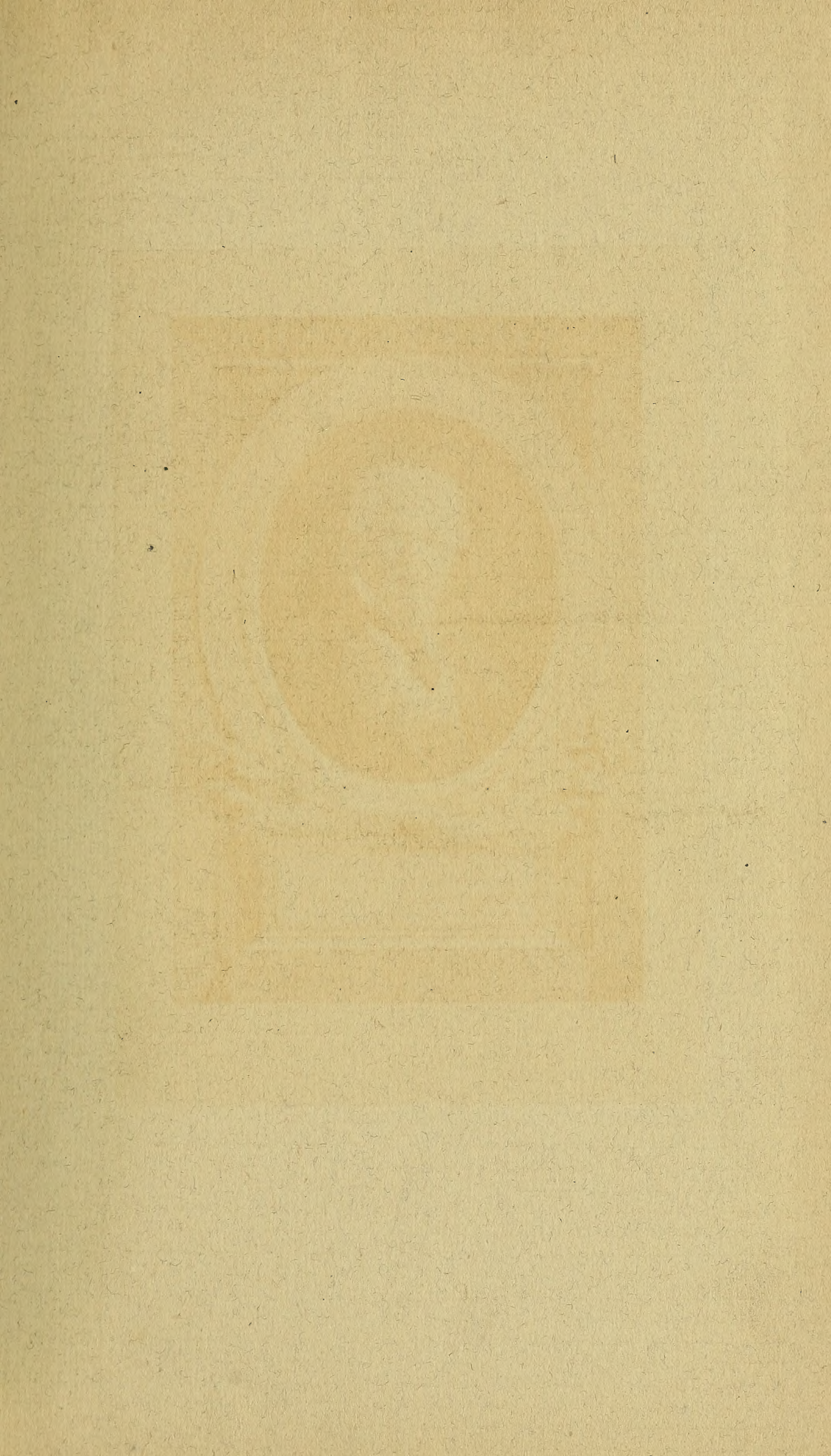






ZEITSCHRIFT

FÜR

ELEKTROTECHNIK.

Organ des

Elektrotechnischen Vereins in Wien.

REDIGIRT

VON

JOSEF KAREIS
K. K. BAURATH IM HANDELSMINISTERIUM.

XI. JAHRGANG.

WIEN 1893.

Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins, I., Nibelungengasse 7.

In Commission bei Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst
I., Kärntnerstrasse 34.

ZEITSCHRIFT FÜR ELEKTROTECHNIK.

XI. JAHRGANG.

Inhalts-Verzeichniss.

(Die beigesetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahl.)

V. Elektrische Kraftübertragung.

Kleine Nachrichten:

VI. Elektrische Beleuchtung.

Kleine Nachrichten:

VII. Technische Verwerthung der Elektrolyse.

VIII. Sonstige Anwendungen der Elektricität.

Kleine Nachrichten:

IX. Verschiedenes.

Kleine Nachrichten:

X. Literatur.

XI. Correspondenz.

XII. Personalnachrichten.

Namen-Register.

Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. Jänner 1893. Heft I.

Dr. Ernst Werner v. Siemens †.

Dienstag, den 6. December d. J., starb in seiner Villa zu Charlottenburg der Begründer der Elektrotechnik, Werner v. Siemens. Im Alter von 76 Jahren, nach kurzem Krankenlager und im vollen Besitz seiner geistigen Kräfte schied er aus diesem Dasein. Samstag, den 10. December, fand das Leichenbegängniss statt, unter grosser, wahrhaft imposanter Theilnahme. Der Kaiser hatte seinen ersten Minister, die Regierung, das Deutsche Reichspostamt mehrere Vertreter, die Stadt Berlin, die Universität, die Technische Hochschule, die Akademie der Wissenschaften, die Elektrotechnischen Vereine von Wien und Frankfurt a. M. und alle Körperschaften, deren Mitglied der grosse Verblichene gewesen, sie hatten ihre Repräsentanten zu der Trauerfeier entsandt. Tausende von Arbeitern fassten den Rand des Weges ein, den die sterblichen Ueberreste und die ebenfalls nach Tausenden zählenden Begleiter zum Friedhofe nahmen. Zahllose Kränze hatten den Sarg im Saale der Villa geschmückt, darunter manch schöner und viele einfache, doch der herrlichsten einer war der unseres Vereines mit schwarzgelben breiten Bändern, welche die Aufschrift trugen: „Der Elektrotechnische Verein in Wien, dem Begründer der Elektrotechnik". Die Reden, welche der Geistliche in der Villa und am Grabe gehalten, waren dem Anlasse angemessen, würdig, ernst, ergreifend. Doch wie könnten wenige Worte, seien sie auch durchweht von noch so viel Geist und erfüllt vom tiefsten Gefühl über den Verlust, den die Familie, der Staat, die Menschheit, Wissenschaft und Technik erlitten, den Werth des Mannes erschöpfen, dem sie galten; sie konnten die Empfindungen der Anwesenden erregen, ein volles Bild der einzigen Persönlichkeit, die vor wenigen Tagen zu sein aufgehört, vermochten sie selbstverständlich nicht zu entrollen; dasselbe tritt jedoch in satten, leuchtenden Farben und in klaren Umrissen, dem Leser erst aus den Lebenserinnerungen, die Werner v. Siemens kurz vor seinem Tode beendigt, entgegen.

Wir versuchen es hier in wenigen Zügen, dem unsäglich anregenden Buche folgend, dieses thatenreiche Leben zu zeichnen:

Diese Lebenserinnerungen sind ein Idyll, wo sie die Familienverhältnisse schildern, ein von warmem Liebeshauch durchwehtes Lebensbild des von Ackerbauern stammenden Geschlechtes, das stark in seiner Arbeit, muthig in seinen Sorgen, maasvoll in seinen Freuden und gefasst in seinen Schicksalen, wohl die Wiege eines thatkräftigen Genius abgeben konnte. Diese Lebenserinnerungen sind auch ein Epos, dessen Held der Autor selber ist, aber ein wirklicher, wahrer Held, der ausgeht aus dem Vaterhaus mit einem Ränzchen und der ein Welthaus gründet, ohne dass er von den Mühen um das Errungene viel Aufhebens macht.

Von Lenthe am nördlichen Abhang des Harzgebirges, wo sein mit 14 Kindern gesegneter Vater ein Gut gepachtet hatte, ging der kaum achtzehnjährige nach Magdeburg, um dort als Artillerie-Freiwilliger einzutreten. Von da kam er in die Vereinigte Artillerie- und Ingenieur-Schule zu Berlin, um bald darauf als Secondelieutenant nach Magdeburg zurückzukehren. Hier studirte er rüstig auf eigene Faust weiter, experimentirte zum Verdruss seiner Hausfrau mit gelösten Goldsalzen, die überall Flecken am Hausgeräthe zurückliessen, bis er endlich sein erstes Patent im Jahre 1842 auf galvanische Vergoldung und Versilberung nahm. Dann beschäftigte er und sein Bruder Wilhelm sich mit der Construction eines Differenzregulators für mit Wasserrädern verbundene Dampfmaschinen.

Doch bald kehrte er wieder auf elektrisches Gebiet zurück und construirte sein Funkenchronometer. Noch einmal schweifte er von diesem seinem Lieblingsfelde auf das der Maschinen-Construction ab, wo er die Verbesserung einer Heissluftmaschine anstrebte.

Seinen ersten Zeigertelegraphen construirte Siemens 1846 und schrieb mit Hilfe von E. Dubois Reymond während einer kurzen Anwesenheit in Paris zur Vorlage an die dortige Akademie, das „Mémoire sur la télégraphie électrique“.

Sodann stellte er die ersten unterirdischen Leitungen her; vermittels eigens erdachter Maschinen, welche die kurz zuvor bekannt gewordene Guttapercha nahtlos um die Drähte pressten. Hierauf studirte er die Ladungserscheinungen an Kabeln und entwarf die Methoden der Messungen von Widerstand und Isolation und zur Bestimmung von Fehlern in den Leitungen.

Im Jahre 1852 unternahm Werner Siemens, nachdem er aus dem Militärverbande getreten, und die früher bereits mit Halske gegründete mechanische Werkstätte zu einer Telegraphenbau-Anstalt mit 300 Arbeitern erweitert war, seine erste Reise nach Russland. Man kann sein Wirken in Russland die Eroberung dieses weiten Reiches für die Telegraphie nennen. Unter seiner sichern, klugen, alle Hindernisse — und wo gäbe es deren mehr, als im Russland Nikolaus I. — aus dem Wege räumenden Führung, feierte die Telegraphie nie geahnte Triumphe in diesem halbasiatischen Land und Siemens war es, der in diesem Sinne wirklich die Cultur nach Osten trug.

Wir glauben nicht fehl zu gehen, wenn wir Siemens einen Eroberer in des Wortes bester Bedeutung nennen! Nicht nur, dass sein Geist aus dem Studium der realen Welt den Muth gewann, in das Reich der Möglichkeiten hinabzutauchen, nicht nur dass ihn kein Hinderniss schreckte, diese in thatsächlich segensvolle Wirksamkeiten umzuformen — er trug das Panier dieser Leistungen kühn in bis dahin unzugängliche Gebiete. Er wusste sich immer mit den Fähigsten zu umgeben und diese selbst unter

den Unscheinbarsten zu entdecken, so machte er aus seinem Officiersburschen Hemp einen Telegraphen-Ingenieur, der heute noch als Oberingenieur der Indo-europäischen Telegraphengesellschaft wirkt. Aber er fand auch andere Mitarbeiter; aus seinem Hauptmann Beelitz und seinem Cameraden William Meyer und allen voran aus seinen Brüdern: Wilhelm, Fritz und Carl machte er Siegesgenossen seiner friedlichen Heldenthaten.

(Schluss folgt.)

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

7. December. — Vereinsversammlung.

Vicepräsident Ingenieur F. Fischer übernimmt den Vorsitz und macht der Versammlung von dem Tags vorher erfolgten Ableben des Vereinsmitgliedes Dr. Werner v. Siemens Mittheilung: der Ausschuss habe beschlossen, eine dreigliedrige Deputation, bestehend aus den Herren Inspector Bechtold, Ingenieur Fischer und Baurath Kareis, in Vertretung des Vereines zur Leichenfeier nach Charlottenburg zu entsenden, um am Sarge des Verblichenen Namens des Vereines einen Kranz niederzulegen.

Herr Baurath Kareis nimmt hierauf das Wort zu folgendem Nachruf:

„Einer der bedeutendsten Männer unserer Zeit, wir können ihn mit vollem Recht den Begründer der Elektrotechnik nennen, Werner v. Siemens, ist gestern aus der Mitte der Lebenden geschieden.

Im Vollgenuss redlich erworbener Güter und im vollen Besitze seiner geistigen Kräfte starb er, betrauert von seiner Familie, von seinem Lande, von der ganzen Menschheit, soweit sie seinen Werth zu ermessen im Stande war.

Siemens' Lebensgang war voll reicher Erfolge, diese waren aber verdienter Lohn unaufhörlicher Arbeit und Mühe. Das Schicksal hatte ihm kein glänzendes Los in die Wiege gelegt; und kaum derselben entwachsen, fing für ihn die Aufgabe an, die Seinen zu stützen. Vierzehn waren der Geschwister und allen voran betrat er den Weg des Kampfes gegen die Entbehruug und führte seine Brüderschaar, versorgte seine Schwestern und ward der Stellvertreter der früh verstorbenen Eltern. Später erfüllte er seine Pflichten ebenso treu als Soldat, wie als Bürger und als Gewählter des Volkes in der Reichsvertretung, wo er die liberalen Anschauungen verfocht.

Was er der Elektrotechnik war, braucht in diesem Kreise kaum des Breiten dargelegt zu werden; hervorgehoben sei jedoch, dass sein Blick, seine Schaffenskraft alle Gebiete derselben umfasste. Von der Vergoldung auf galvanischem Wege, den unterirdischen Leitungen, die er erfand und kein Anderer, wie hie und da fälschlich berichtet wird, von vielen Telegraphen-Systemen, von den Messmethoden an bis zur Dynamomaschine, zur Telephonie und der Kraftübertragung, besonders in Anwendung auf elektrische Eisenbahnen, bezieht jeder Zweig unseres Wissens entweder sein Entstehen oder seine Kenntniss und seine Ausbreitung auf Siemens.

Betrachten wir dieses an geistigen Thaten reiche Leben und den Charakter des Mannes, so müssen wir wohl von ihm das Wort des grossen Dichters brauchen:

„Nehmt Alles nur in Allem:
Er war ein Mann!
Ihr werdet nimmer Seinesgleichen sehen.“

In der That, wo bleiben die Nachgebornen gegen ihn; bewundernd sehen wir die heutigen Koryphäen

zu ihm emporgewandt, die lange noch im Nichts stacken, da er schon der Zeit das Gepräge seiner Persönlichkeit aufgedrückt! Wer die Bedeutung Siemens' leugnen wollte, braucht blos sein Bild aus der Zeitgeschichte wegzudenken, und möge sich dann fragen: Ob wir ohne ihn auf unserem Wege heute dort stünden, wo wir stehen! Gewiss nicht, und so erkennen wir, dass dieser grosse Mann ein Markstein auf der Bahn des Fortschritts und der menschlichen Entwicklung war. Mit Recht hätte er, hätte ihn nicht auch Bescheidenheit geziert, das Faust-sche Wort auf sich beziehen können:

„Es kann die Spur von meinen Erdentagen
Nicht in Äonen untergehen."

Der Biograph seines Bruders Wilhelm Siemens erzählt, dass Werner bei dem Leichenbegängnisse des ihm so theuren Gefährten sich wehmuthsvoll abgewendet von dem Sarge und Angesichts der erhebenden Feier, zu deren düsterem Glanz ganz England beitrug, gesagt habe: „Nun das ist vollendet! ein so volles Leben! ein so schöner Tod und eine solche Anerkennung! Ich könnte ihn beneiden!"

Nun, meine Herren, beneiden musste Siemens den Bruder hierum nicht! An seinem Sarge steht die Trauer aller Menschen aller Länder, wohin sein Name gedrungen, und wohin wäre er nicht gedrungen! Er hat die Palme der Unsterblichkeit sich um das gedankenreiche Haupt gewunden und die herrlich stolze Blume unvergänglichen Ruhmes gepflückt. Ihm gilt des Dichters Spruch:

„Von des Lebens Gütern allen,
Ist der Ruhm das Höchste doch;
Ist der Leib in Staub zerfallen,
Lebt der grosse Name noch!"

Zur Ehrung des Verstorbenen erheben sich die Versammelten von ihren Sitzen.

Tagesordnung

für die Vereinsversammlungen im Jänner 1893 wird den Wiener Mitgliedern mittelst Correspondenzkarten rechtzeitig bekanntgegeben werden.

Die Vereinsleitung.

Rückblick auf das Jahr 1892 und Aussichten für die Zukunft.

Die Entwicklung der Elektrotechnik ist eine stetige; doch hat seit Ende der Frankfurter Ausstellung, wo die epochemachenden Kraftübertragungs-Versuche zwischen Lauffen und Frankfurt a. M. stattfanden, allerdings keine aufsehenerregende Neuerung auf diesem Gebiete stattgefunden. Der Beleuchtung hat das Auer'sche Gasglühlicht eine unerfreuliche Concurrenz bereitet. Unerfreulich nach jeder Richtung, da es der Entwicklung der sich unter schweren Kämpfen emporringenden elektrotechnischen Industrie neue Hindernisse bereitet, ohne dem Consumenten gerade sehr nützlich zu sein. Die Einrichtung der Auer'schen Brenner ist schwierig zu erlangen und sehr — sehr theuer. Die Behandlung — beim Anzünden sehr delicat — hat öftere Erneuerung der Brenner zur Folge. Dennoch sieht man fast alle Kaffeehäuser in Wien und auch manche Verkaufsläden mit dem grünlich-fahlen Lichte versehen. Auch in Berlin ist dies so und Aehnliches bereitet sich in Paris vor. Eine erfolgreiche Action gegen dieses Licht könnte mittelst Bogenlampen eingeleitet werden. Kaffeehausräume, Magazine, Hallen u. s. w. werden mittels letzteren gewiss ausgiebiger beleuchtet werden, als mittels Auerbrenner. Ferner mögen die Glühlichtfabrikanten nicht ihr ganzes Augenmerk auf Wohlfeilheit der Lampen, sondern auf deren ökonomische Beschaffenheit richten. Wenn die wenigwattigen Lampen auch nicht 800 Stunden Brenndauer aufweisen, so können dieselben doch ökonomisch arbeiten, wenn etwa 40kerzige mit 60 Watt betrieben werden können. Vom Glauben an die Dauer der Herrschaft des Gasglühlichts ist

Niemand, selbst die Gasmänner sind nicht davon erfüllt, sonst würden sie ja nicht die Erwerbung der Stadtbeleuchtungen mittels Elektricität anstreben, wie dies bei Budapest und bei Graz der Fall war.*) Wohl haben diese Verhältnisse wieder ihr Gutes, weil sie die Elektricitäts-Gesellschaften auf das Gebiet der Arbeitsübertragung, auf jenes der elektrischen Eisenbahnen verweisen. In ersterer Beziehung sowie in letzterer ist in Wien so gut wie Alles noch zu leisten; es liegt daher eine grosse Zukunft vor uns.

Das erkennen auch die Techniker im Allgemeinen an. Wir haben in einer kleinen Broschüre auf die Unerlässlichkeit des elektrischen Betriebes der zukünftigen Wiener Stadtbahn hingewiesen. Der Baudirector Bode, welcher selbst ein Stadtbahnproject ausgearbeitet, lässt sich über dieselbe Frage folgendermaassen aus: **) „Es müsste als unverzeihlicher Fehler betrachtet werden, wenn bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik auf die immensen Vortheile des elektrischen Betriebes einer Stadtbahnanlage, die in das Herz der Grossstadt dringt, nicht Bedacht genommen würde und es würde der Commission für die Verkehrsanlagen ein begründeter Vorwurf gemacht werden, den elektrischen Betrieb für die Stadtbahnen dieser Kategorie garnicht in's Auge gefasst zu haben. Mindestens müssen die Studien mit aller Umsicht gemacht und die Gründe in den hiefür maassgebenden Kreisen bekannt gegeben und eingehend geprüft werden, welche dieser Betriebsweise etwa entgegen gestellt werden könnten und die Ablehnung derselben für unsere Localstrecken rechtfertigen sollen. Eine für den elektrischen Betrieb bestimmte Stadtbahn kann ganz wesentliche Ersparnisse an Baukosten mit sich bringen und die Benützung der Geleise auch für Frachtwagen der Vollbahnen in beschränktem Umfange gestatten."

Auch die Wiener Tramway will sich auf elektrischen Betrieb einrichten. Wird es da nicht möglich sein, einen Theil mit directer Stromzuführung, einen anderen dieses umfangreichen Netzes mit Accumulatoren zu betreiben?

Und wie sieht es mit der Verwerthung der Wasserkräfte in unserem Vaterlande aus? Sehen wir die kleine Schweiz an; unsere Alpenländer umfassen ein viermal so grosses Areal, wie das der helvetischen Republik und wie weit stehen wir in genannter Rücksicht zurück! Südtirol allein geht mit gutem Beispiele der Verwerthung der Wasserkräfte voran, aber es muss auf gesetzgeberischem Gebiete der Weg zu einer fruchtbringenden Thätigkeit vorerst angebahnt werden; die diessbezügliche Anregung und die vorbereitenden Schritte gingen von unserem Verein aus, der hierin eine anzuerkennende Ausdauer und ein bedeutendes Können bewiesen hat. Angesichts dieser Verhältnisse kann die Elektrotechnik in Oesterreich auf eine gute Entwicklung mit berechtigtem Vertrauen rechnen und getrost in die Zukunft blicken.

ABHANDLUNGEN.

Das Entwerfen von Umschalt-Einrichtungen.

Der Entwurf von Schaltbrettern und ähnlichen Umschalt-Einrichtungen verursacht oft grosse Schwierigkeiten, bis man durch vieles Herumprobiren zur möglichst einfachen Anordnung und Verwendung von möglichst wenig Umschaltern und Verbindungen gelangt ist.

*) Die Arbeiten Tesla's eröffnen ja ebenfalls eine berechtigte Hoffnung, dass die Elektricität sich in ihrem Siegeslaufe nicht wird von momentanen Reactionen aufhalten lassen.

**) „Neue Freie Presse" 30. November 1892.

Man kann jedoch, schrittweise vorgehend, ohne alles Probiren und „Tüfteln“ folgendermaassen zum Ziele gelangen.

Am oberen Rande eines Zeichenblattes zeichnet man alle gegebenen Vorrichtungen, als: Stromquellen, Lampen, Widerstände u. s. w., in beliebigen Zeichen nebeneinander hin.

Darunter zeichnet man einen Steinheil'schen Schienen-Umschalter aus so vielen oberen (Längs-) und eben so vielen unteren (Quer-) Schienen, als die ersterwähnten Vorrichtungen Klemmen haben (in der Regel hat jede zwei).

Nun verbindet man jede solche Klemme durch je einen Strich mit einer der Längs- und einer der Querschienen; der Deutlichkeit halber sollen diese Verbindungsstriche sich möglichst wenig kreuzen, deshalb Anordnung der Querschienen nach Fig. 1. (Längsschienen senkrecht, Querschienen wagrecht.)

Durch an den Kreuzungen dieser Schienen angebrachte, etwa verschiedenfarbige Punkte kann man dann die Stöpselungen des Schienen-

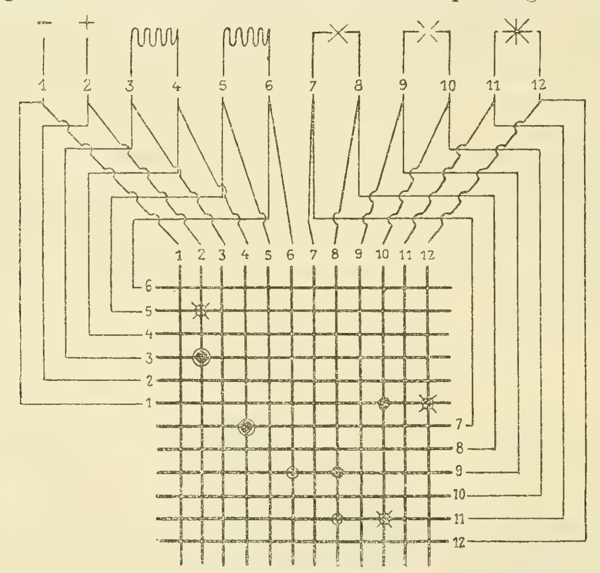


Fig. 1.

Umschalters andeuten, die für jede der zu ermöglichenden Verbindungen oder Schaltungen nöthig ist.

Hat man für jede der beabsichtigten Schaltungen eine andere Farbe gewählt, so sieht man dann sofort:

1. welche Schienen in jedem Falle verbunden werden müssen; diese erfordern keine Um- oder Ausschalter, sondern nur unlösliche Verbindungen;

2. indem man noch nachsieht, welche der nicht mit allen Farben bezeichneten Punkte ohne Störung auch bei den anderen Schaltungen gestöpselt bleiben können, findet man weitere herzustellende bleibende Verbindungen;

3. zeigt jede Längs- oder jede Querschiene, die mehrere Punkte bekommen hat, die Nothwendigkeit an, den mit ihr verbundenen Pol der betreffenden Lampe oder dergl. mittelst eines mehrpoligen Umschalters mit verschiedenen anderen Vorrichtungen in Verbindung bringen zu können; endlich

4. hat man überall, wo eine Schiene zeitweise mit einer anderen verbunden erscheint, einen einfachen Ausschalter anzubringen.

Beispiel. — Eine 6 Ampère- und zwei 3 Ampère-Bogenlampen seien so schaltbar einzurichten, dass *a)* die beiden 3 Ampere-Lampen hintereinandergeschaltet brennen können, während die 6 Ampère - Lampe dunkel bleibt, und *b)* die beiden parallel geschalteten 3 Ampère-Lampen in Hintereinanderschaltung mit der 6 Ampère-Lampe brennen können.

In Fig. 1 sind die Stromquelle, die beiden Vorschaltwiderstände und die Bogenlampen oben angedeutet, darunter der Schienen-Umschalter.

Die für Schaltung *a)* nöthigen Stöpselungen sollen durch Punkte, die für *b)* nöthigen durch Ringelchen bezeichnet werden.

Der Ordnung halber gehen wir immer von oben in den Schienen-Umschalter hinein und seitlich aus demselben heraus.

Schaltung *a)* — Vom + Pol 2 oben zum Schienenschalter, also Längsschiene 2; wir wollen zum Widerstande 3—4 kommen, also Punkt (Stöpsel) 2...3, Querschiene 3, zum Widerstande 3—4, zur (Längs-) schiene 4, Punkt 4...7, Lampe 7—8, Längsschine 8, Punkt 8...9, Querschiene 9, Lampe 9—10, Längsschiene 10, Punkt 10...1, Querschiene 1, zum — Pol 1.

Schaltung *b)*. — Vom + Pol 2 durch den ersten Vorschaltwiderstand und die 3 Ampère-Lampe mit derselben Stromrichtung genau wie bei *a)*, die Punkte 2...3 und 4...7 werden also auch geringelt; ferner von 2 Längsschiene 2, Ringelchen 2...5, Querschiene 5, Widerstand 5—6,

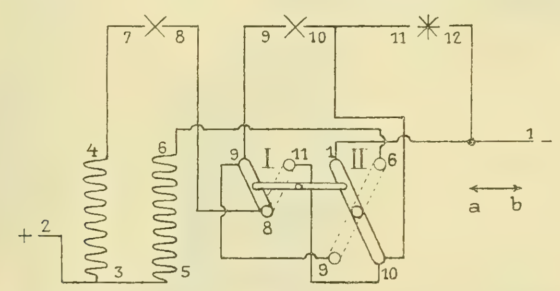


Fig. 2.

Längsschiene 6, Ringelchen 6.. 9, Querschiene 9, Lampe 9—10, und nun sowohl von Lampe 7—8 als auch von Lampe 9—10 zu Lampe 11—12; daher Ringelchen 8...11 und 10...11, endlich Ringelchen 12...1.

Die durch Punkte angedeuteten Stöpselungen 10...1 und 8...9 würden bei Schaltung *b)* stören, müssen also bei Schaltung *b)* jedenfalls aufgehoben werden; dagegen sieht man, dass von den Ringelchen 12...1, 10...11, 2...5, 8...11 und 6...9 nur die beiden letzteren bei Schaltung *a)* stören würden, die drei ersteren aber immer bleiben können; wir bezeichnen diese mit Kreuzchen und sehen weiter:

Die Verbindungen 12...1, 10...11, 4...7, 2...3 und 2...5 sind unlösbar herzustellen.

Schiene 8, oder — Pol der ersten kleinen Lampe ist bei Schaltung *a)* mit 9, + Pol der zweiten kleinen Lampe, bei Schaltung *b)* mit Querschiene 11, + Pol der grossen Lampe zu verbinden; es ist also ein einfacher zweipoliger Umschalter (I. Fig. 2) in Anwendung zu bringen, wir zeichnen denselben, und bezeichnen die drei Pole desselben mit den betreffenden Ziffern.

Bei Schaltung *a)* ist ferner 10 mit 1, bei Schaltung *b)* ist 6 mit 9 zu verbinden. Dies erfordert zwei einfache Ausschalter, welche in den Umschalter II zusammengezogen werden können.

Zeichnen wir auch diesen Umschalter sammt den zugehörigen Ziffern, daneben die Widerstände, vielleicht darüber die Lampen, alles sammt den betreffenden Ziffern, so ergeben sich die Verbindungen von selbst.

Kolbe.

Neue Fernsprechkabel von Felten & Guilleaume.

Während bisher das Bestreben vorlag, die Drähte mittelst fester Materien direct zu umhüllen, dass im Innern des Kabels möglichst keine Luft vorhanden war (ein Ziel, welches indessen niemals gänzlich erreicht werden konnte), ist Felten & Guilleaume nunmehr darauf ausgegangen, die Luft möglichst

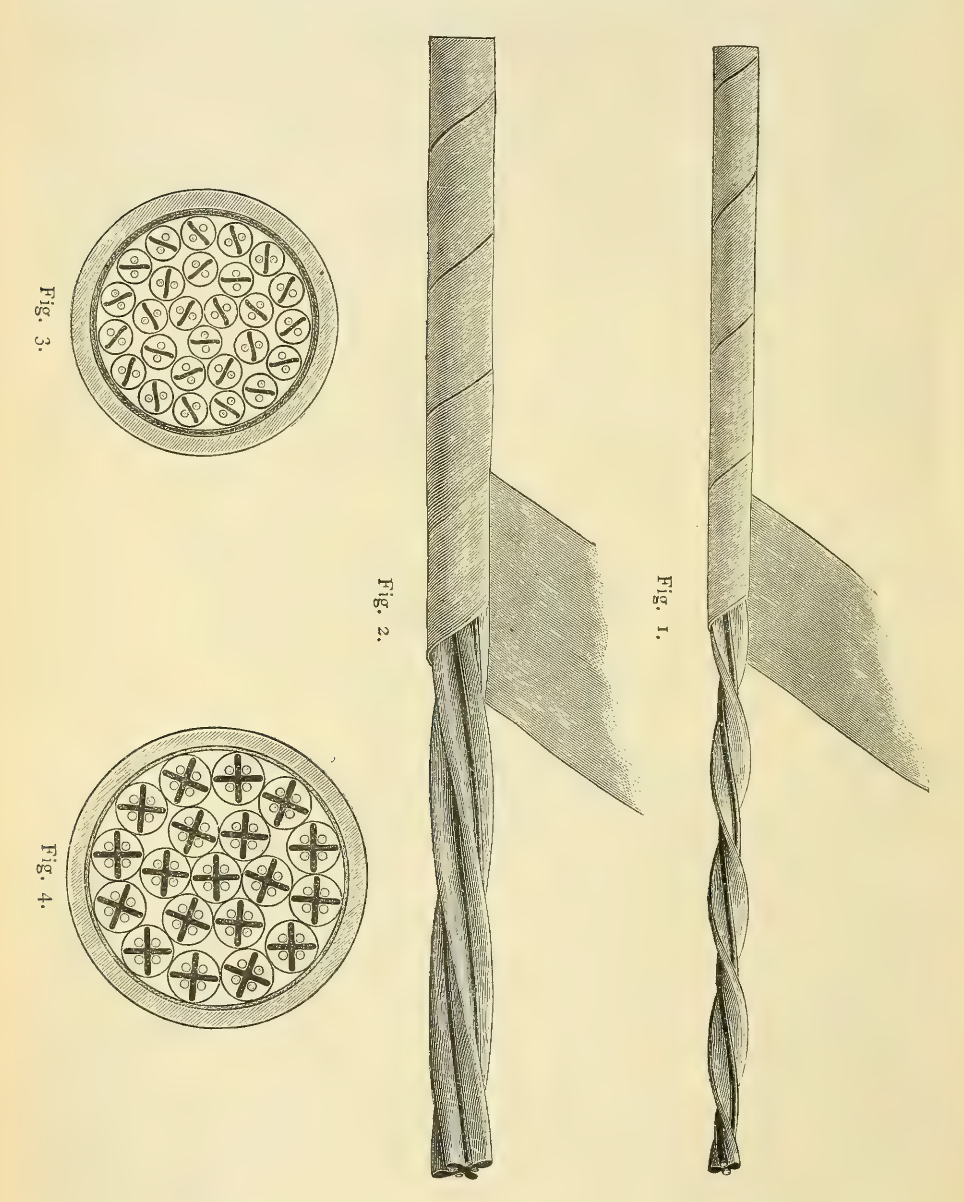


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 2. Fig. 1.

als Isolationsmittel zu benutzen und feste Materien in Gestalt von Papier nur insofern zu verwenden, als dadurch die Drähte von einander getrennt gehalten und gestützt werden, so zwar, dass das Kabel durch das Papier in Zellen getheilt ist, welche je einen Draht beherbergen. Natürlich muss das Papier einen hohen Isolationswiderstand besitzen und ist die Herstellung der richtigen Papiersorte bei der Fabrikation dieser Kabel von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit.

Die vorstehenden Abbildungen illustriren die Fabrikation der Kabel: Es werden entweder zwei Kupferdrähte mit einem dazwischenliegenden Papierstreifen (Fig. 1) oder vier Kupferdrähte mit einem kreuzförmig zusammengefalteten Streifen (Fig. 2) zusammengedreht und die dadurch gebildeten Bündel von zwei, bezw. vier Drähten mit einem anderen Papierstreifen dicht umwickelt, so dass sich eine Art Röhre bildet, welche in zwei, bezw. vier Kammern getheilt ist. Diese werden in der erforderlichen Anzahl vereinigt und das nunmehr entstandene Kabel mit einem absolut wasserdichten Bleimantel versehen. Fig. 3 versinnbildlicht ein Kabel mit Bündeln von zwei Drähten nach Fig. 1 und Fig. 4, ein Kabel mit Bündeln von vier Drähten nach Fig. 2.

Das in diesen Kabeln verwendete Papier wird entweder mit einer einen sehr hohen Isolationswiderstand besitzenden Mischung imprägnirt, oder ohne solche Imprägnirung, aber durchaus trocken, verarbeitet. Im letzteren Falle ist die Capacität der Leitungsadern am niedrigsten (nämlich 0.05 Mikrofarad per Kilometer, während die der imprägnirten Kabel 0·07 Mikrofarad per Kilometer beträgt. (Diese Zahlen gelten als Maximum.) Jedenfalls gestattet diese patentirte Herstellungsweise in allen Fällen ganz ausserordentlich niedrige Capacitäten zu erzielen, und zwar niedriger als mit irgend einem anderen System.

Während es sich in Obigem um Kabel mit Doppelleitungen (mit metallischer Rückleitung) handelt, haben wir nach demselben Grundgedanken Kabel hergestellt, welche mit Einzelleitungen und Erdschluss arbeiten, und zwar ebenso wie die erstbeschriebenen inductionsfrei. Der Isolationswiderstand sämmtlicher Kabel ist dabei ein sehr hoher.

Obschon nur wenige Monate verflossen sind, seit die Herstellungsweise dieser Kabel erfunden wurde, sind bereits von mehreren Ländern sehr beträchtliche Aufträge auf dieselben erfolgt, welche zum Theil bereits ausgeführt sind. Eine Verwaltung hat mehrfache Nachbestellungen gemacht.

Man fertigt nach demselben Systeme unterirdische sowie unterseeische Fernsprechkabel für längere Entfernungen, ferner Telegraphen-Endkabel und selbst elektrische Beleuchtungskabel an, worüber wir uns nähere Mittheilungen einstweilen noch vorbehalten.

Vergleichende Versuchsfahrten mit einem elektrischen Strassenbahnwagen der Budapester Stadtbahn in der Horizontalen und in starken Steigungen.

Vielfach wird jetzt der elektrische Betrieb für Strassenbahnen in Vorschlag gebracht, einestheils wo eine andere Art des Betriebes an und für sich zu theuer ist, anderentheils wo solche Geschwindigkeiten angestrebt werden, oder solche Steigungen überwunden werden sollen, welche mit Pferdebetrieb nicht mehr zu bewältigen sind. Besonders in Bezug auf den letzteren Fall wirkt beim elektrischen Wagen nicht nur das Eigengewicht, sondern auch die gesammte Nutzlast des letzteren auf Erhöhung des Adhäsionsgewichtes, so dass bei elektrischem Betriebe viel grössere Steigungen bewältigt werden können, als dies bei Pferdebetrieb oder bei irgend einem anderen motorischen Betriebe möglich ist.

Um dies durch einen praktischen Versuch nachzuweisen, wurden auf einer besonders hergestellten Versuchsrampe mit Steigungen von 1 : 19 und 1 : 10, deren Längenprofil umstehend dargestellt ist, Probefahrten vorgenommen, durch welche dargethan wird, dass selbst Steigungen von $96^0/_{00}$ (1 : 10·42) mit elektrischen Wagen anstandslos befahren werden

Tabellarische Zusammenstellung der Resultate verschiedener Bahn und auf

Versuchsreihe	Eigengewicht d. Wagens *kg*	Belastung des Wagens *kg*	Gesammtgewicht des Wagens *kg*	Zahl der angetrieb. Achsen	Länge der Versuchsstrecke *m*	Steigung der Versuchsstrecke	Fahrzeit in Secunden	Geschwindigkeit pro Secunde *m*	Geschwindigkeit pro Stunde *km*	Anzahl der Touren pro Minute: der Wagenräder von 0·6 *m* Durchmesser	Anzahl der Touren pro Minute: des Ankers
1.	4200	2535	6735	2	312	Horizontal	51	$\frac{312}{51} = 6·12$	$6·12 \times 3·6 = 22·03$	$\frac{6·12 \times 60}{0·6 \times 3·14} = 194·90$	$\frac{194·9 \times 31}{11} = 549$
2.	4200	2535	6735	1	312	Horizontal	50	$\frac{312}{50} = 6·24$	$6·24 \times 3·6 = 22·46$	$\frac{6·24 \times 60}{0·6 \times 3·14} = 198·73$	$\frac{198·73 \times 31}{11} = 560$
3.	4200	375	4575	2	30	Steigung 52·78‰ (1:18·95)	8	$\frac{30}{8} = 3·75$	$3·75 \times 3·6 = 13·50$	$\frac{3·75 \times 60}{0·6 \times 3·14} = 119·43$	$\frac{119·43 \times 31}{11} = 337$
4.	4200	375	4575	2	30	Steigung 96·00‰ (1:10·42)	14	$\frac{30}{14} = 2·14$	$2·14 \times 3·9 = 7·70$	$\frac{2·14 \times 60}{0·6 \times 3·14} = 68·15$	$\frac{68·15 \times 31}{11} = 192$

können, dass selbst in solchen starken Steigungen das Anfahren bewerkstelligt werden kann und dass also bei sehr steilen Rampen weniger die Möglichkeit des Hinauffahrens, als vielmehr die Schwierigkeit des Bremsens beim Hinunterfahren in Betracht kommt.

Um über alle verschiedenen Detail-Verhältnisse beim elektrischen Betriebe Aufklärung zu geben, sind in nachstehender Tabelle die Resultate solcher Versuchsfahrten auf Horizontalen und Steigungen zusammengestellt.

Sämmtliche Versuchsfahrten wurden in der Nacht nach Betriebsschluss ausgeführt, um Spannungsschwankungen, welche durch die im Betrieb stehenden Wagen verursacht werden, zu eliminiren. Das Anfahren der Wagen hat stets vor dem Eintritt der Wagen in die eigentliche Versuchsstrecke stattgefunden.

Jede Versuchsreihe enthält die Mittelwerthe aus einer Reihe von Beobachtungen.

Der Wagen, mit welchem die Versuchsfahrten ausgeführt wurden, ist ein gewöhnlicher Wagen der Budapester Stadtbahn mit einfacher Kettenübertragung im Verhältnisse 11 : 31 vom Motor auf die Wagenachse. Nur die zweite Versuchsreihe bezieht sich auf Fahrten mit einem Wagen, welcher nur eine angetriebene Achse hatte, bei den übrigen Versuchsreihen wurde derselbe Wagen mit zwei angetriebenen Achsen ausgerüstet.

Da der Motor des bei den Versuchen verwendeten Wagens für die bei den starken Steigungen auftretenden bedeutenden Zugkräfte nicht entsprechend kräftig construirt ist, mussten die Versuche in den starken Steigungen nur mit geringer Nutzlast durchgeführt werden. Nachdem in den starken Steigungen der Motor nicht zu voller Geschwindigkeit, auf welche er berechnet ist, gelangen kann, so sinkt in diesem Falle naturgemäss sein Nutzeffect.

Versuchsfahrten mit einem elektrischen Wagen auf horizontaler starken Steigungen.

Volt	Ampère	Volt-Ampère	Verbrauchte elektrische Energie in E. P. S.	Zugkraft pro Tonne Wagengewicht		Zugkraft im Ganzen	Mechanische Arbeitsleistung in P. S.	Nutzeffect P. S. × 100 / E. P. S.	Verlust durch innere Reibung (Kettenübertragung u. Lager) u. Umsetzung von elektrischer Energie in mechan. Energie
				in der Horizontalen *kg*	in den Steigungen *kg*	*kg*			
282·5	26·0	282·5 × 26·0 = 7345·0	7345·0 / 736 = 9·98	15	—	6·735 × 15 = 101·03	101·03 × 6·12 / 75 = 8·24	8·24 × 100 / 9·98 = 82·57%	17·43%
285	24·5	285·0 × 24·5 = 6982·5	6982·5 / 736 = 9·49	15	—	6·735 × 15 = 101·03	101·03 × 6·24 / 75 = 8·41	8·41 × 100 / 9·49 = 88·62%	11·38%
266	54·0	266·0 × 54·0 = 14364·0	14364·0 / 736 = 19·52	15	52·78	4·575 × (15 + 52·78) = 310·09	310·09 × 3·75 / 75 = 15·50	15·50 × 100 / 19·52 = 79·41%	20·59%
260	68·0	260·0 × 68·0 = 17680·0	17680·0 / 736 = 24·02	15	96·00	4·575 × (15 + 96·00) = 507·83	507·83 × 2·14 / 75 = 14·50	14·50 × 100 / 24·02 = 60·37%	39·63%

Aus diesen Versuchen geht unzweifelhaft hervor, dass der elektrische Wagen im Stande ist, auch solche Steigungen, welche für Pferdebetrieb nicht mehr als praktikabel betrachtet werden, anstandslos zu bewältigen. Es unterliegt gar keinem Bedenken, Strassenbahnen mit durchgehends stärkeren Steigungen (bis 1 : 15) mit elektrischen Wagen zu befahren. Selbstredend wird man in diesem Falle die Motoren der Wagen auf die grössere Beanspruchung hin so construiren, dass sie bei dieser den grössten Nutzeffect aufweisen. Es unterliegt aber auch ferner gar keinen Bedenken, selbst noch grössere Steigungen als 1 : 15 auf kürzere Strecken zu bewältigen. In diesem Falle wird man den Motor der durchschnittlichen Steigung anpassen, so dass er bei dieser mit dem grössten Nutzeffect arbeitet und muss es dann mit in den Kauf nehmen, dass der Motor in den besonders starken Steigungen auf kürzere Strecken einen geringeren Nutzeffect aufweist.

Elektrische Aufzüge der Allg. Elektr.-Gesellschaft

(in Berlin).

Die Errichtung von Personenaufzügen in Wohn- und Geschäftshäusern grösserer Städte, in denen der Grundstückwerth die äusserste Ausnutzung der Gebäude bedingt, ist nicht weniger ein Erforderniss modernen Comforts, als Nothwendigkeit für die vortheilhafte Verwerthung der höher belegenen Stockwerke geworden. In Amerika sind diese Umstände längst gewürdigt und auch unsere Architekten befreunden sich immer mehr mit der Personenbeförderung auf mechanischem Wege, seitdem die Construction von Aufzügen gelungen ist, deren Benutzung den höchsten Grad von Sicherheit bieten.

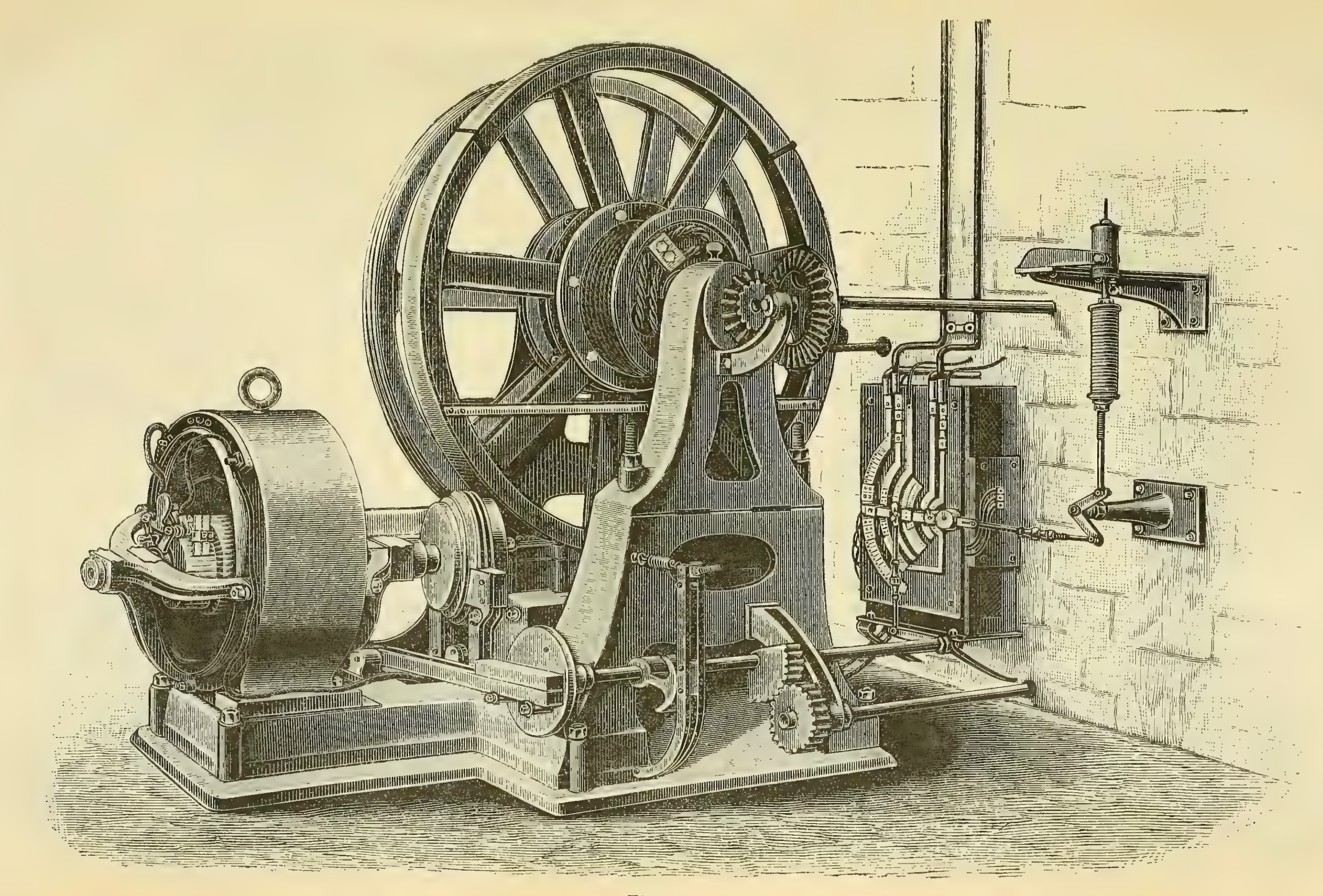


Fig. 1.

Die letzten Hindernisse der allgemeinen Einführung beseitigt der elektrische Betrieb, indem durch Benutzung derselben Ströme, welche zur Erzeugung des Lichtes dienen, eine jederzeit bereite, wohlfeile und reinliche Kraftquelle gewonnen wird.

Wie hoch die bisher üblichen Betriebsarten durch Druckwasser aus einer städtischen Wasserleitung, oder Selbstbeschaffung desselben unter Benutzung eines geschlossenen Windkessels oder Hochreservoirs mit Pumpen, die von Gasmotoren oder Dampfmaschinen betrieben werden, in dem einen Falle wegen des hohen Preises für städtisches Druckwasser, in dem anderen wegen der dabei nothwendigen Bedienung zum elektrischen sich stellen, ergeben die unten folgenden Vergleichsziffern.

An Stelle des Wasserdruckes oder Gases im Gasmotor treibt der elektrische Strom den Elektromotor, der mit Umgehung aller Zwischenglieder mit dem Windenmechanismus zu einem organischen Ganzen ausgebildet ist, damit das geringe Raumbedürfniss die Aufstellung im Keller wie im Dachgeschoss überall gestattet, sicher und geräuschlos sofort in der gewünschten Richtung. Die Wartung der Winde mit dem Motor beschränkt sich auf das Oelen der Lager und der wenigen gangbaren Theile. Da die In- und Ausserbetriebsetzung des Elektromotors gleichzeitig mit der Steuerung der Winde durch einen Zug an der gewöhnlichen Steuerkette des Aufzuges erfolgt, so bleibt der Elektromotor nur so lange im Gang, als der Aufzug benutzt wird und auch nur während dieser Zeit findet ein Verbrauch an Strom statt. Aber noch aus einem anderen Grunde stellt sich der elektrische Betrieb wesentlich billiger als der der vorerwähnten anderen Einrichtungen. Während diese nämlich stets dasselbe Wasserquantum verbrauchen, gleichviel, ob der Fahrstuhl mit seiner höchsten oder mittleren Belastung oder leer gefahren wird, regulirt der Elektromotor seinen Stromverbrauch stets nach der Belastung bezw. Arbeitsleistung, die er verrichtet.

Zahlreiche Beobachtungen und praktische Erfahrungen haben erwiesen, dass die durchschnittliche Belastung eines Fahrstuhles höchstens zwei Fünftel der Maximalbelastung beträgt, für die er construirt ist, und unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse haben sich für Fahrstuhlanlagen mit einer Maximaltragkraft von 500 *kg* und einer Hubhöhe von 20 *m* die Kosten von 100 Fahrten pro Tag bei den drei erwähnten Betriebsarten wie folgt gestellt:

1. Betrieb durch Pumpe mit Gasmotor einschl. Bedienungskosten des letzteren .... Mk. 4·63*)
2. Betrieb durch städtische Wasserleitung........ „ 8 86
3. „ „ Elektricität.................... „ 0·775

oder anders ausgedrückt:

Die Metertonnenstunde kostet bei den drei Betrieben:

1. Betrieb durch Pumpe mit Gasmotor....Mk. 1·03
2. „ „ städtische Wasserleitung . „ 1·97
3. „ „ Elektricität............. „ 0·172

Es verhalten sich also die drei Betriebsarten

wie 1·03 zu 1·97 zu 0·172
oder „ 5·98 zu 11·5 zu 1·00

d. h. der Betrieb elektrischer Aufzüge ist fast 6mal so billig als der durch Gasmotoren und fast 12mal so billig wie bei Benutzung von städtischem Druckwasser.

---

*) Wir nehmen an, dass in Oesterreich-Ungarn und überhaupt überall diese Ansätze annähernd Geltung haben; doch dürften sich dieselben in Berlin für die Elektricität relativ am günstigsten stellen. D. R.

Diesen Ermittelungen liegen die bekannten Preisverhältnisse von Berlin zu Grunde, nach welchen sich die Kosten

von 1 m^3 Gas für motorische Zwecke 0·16 Pfg. — 20% = 0·128
„ 1 „ Wasser .... 0·15
„ 1000 Wattstunden (Tarif der B. E. W.) .... 0·24

stellen. Aehnliche Verhältnisse ergeben unsere Erfahrungen mit allen anderen elektrischen Hebemaschinen (elektrische Winden aller Art, elektrisch betriebene Lauf- und Drehkrähne als Ersatz für Dampf- und hydraulische Krähne), so dass die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes bei Hebemaschinen nur als eine Frage der Zeit erscheinen kann.

Aus der Schweiz.

Es gibt wenig Gelegenheiten, bei denen der Ingenieur das Angenehme mit dem Nützlichen so unzertrennlich verbunden findet, wie wenn er heute die Schweiz besucht. Es klingt ganz eigenthümlich, eine Einladung zum Studium der Industrien in einem Lande, dem die Natur nahezu alle Rohproducte versagt hat. Fast scheint es aber, als bliebe da etwas von dem Odem zurück der Engländer und Amerikaner, die alljährlich in Unmassen hieher pilgern, aus der Hast und Jagd nach Erwerb in die Berge. Aus diesen Bergen quillt der Segen für das Land; sie senden ihre Bäche und Flüsse in die Thäler und jene bringen unerschöpfliche Kräfte mit in die Tiefe. Und die Schweizer verstehen es, diese Kräfte nutzbar zu machen; so hat denn auch die Elektricität, welche wie kein zweites Mittel geeignet ist, dieser Absicht zu dienen, in der Schweiz eine Entwickelung erfahren, die jeden Vergleich auszuhalten vermag.

Wir wollen dies an einigen der vielen Anlagen, die jetzt wie Pilze aus dem Boden schiessen, näher zeigen und geben für heute eine kleine Stichprobe mit der Beschreibung der Centrale Maroggia-Lugano.

Da, wo die Ausläufe des Monte Generoso tief in den Lago di Lugano einschneiden, liegt in einer verlornen Schlucht das unansehnliche Häuschen mit den Kraftgeneratoren. Eine Wasserkraft von 150 *m* natürlichem Gefälle treibt zwei Turbinen à 250 und eine zu 60 *HP*. Die beiden erstgenannten Hochdruck-Turbinen — eigentlich Wasserräder mit automatisch regulirtem Coulissen-Einlauf — dienen zum Antrieb von Alternatoren; die Turbinen von meisterhafter Construction der Firma Escher, Wyss & Co. sind mit den Wechselstrommaschinen, die nach Kapp'schem System gebaut, in vorzüglicher Ausführung aus den Werkstätten von Oerlikon hervorgegangen sind, direct gekuppelt, so zwar, dass auf jeder Seite der Turbine eine Maschine à 125 *HP*. angetrieben werden kann. Bislang treibt indessen jede Turbine nur eine Wechselstrommaschine, die auf zwei getrennte Netze arbeiten. Bei 600 Touren pro Minute leistet jede Maschine — mit ihrem Erreger direct gekuppelt und auf gemeinsamer Platte — 35 Ampère mit 2000 Volt Spannung an den Bürsten. Eine Maschine arbeitet nach Lugano, die andere nach Maroggia uud Capolago. Weil sowohl Entfernungen als Kraftbedarf dieser beiden Netze von einander sehr verschieden sind, wurde bisher die besagte Art des Betriebes eingehalten, um die Complication durch eine Spannungsregulirung zu begegnen. Man konnte dies um so eher thun, als auch für Lugano, das den weitaus grössten Consum hat, bisher eine Maschine genügte.

Die Entfernung des entlegensten Transformators in Lugano von der Centrale beträgt nahezu 10 *km*. Die Traçe nach Lugano führt über Berg und Thal und fordert stellenweise unsere Bewunderung heraus über die Art der Aufstellung der Stangen an fast unzugänglichen Felsen. Die Leitung, aus 6 *mm* Kupferdraht bestehend, ist auf Oelisolatoren gespannt und diese

sind auf Maste von Kastanienholz befestigt, dessen Zähigkeit sehr gerühmt wird. — Die Transformatoren, zumeist in Dachkammern untergebracht, reduciren die Spannung auf 105 Volt. Mit dieser Spannung wird das ausgebreitete Secundärnetz gespeist, an welches in Lugano bereits ca. 1500 Lampen angeschlossen sind.

Da sich die Anlage in Lugano stetig erweitert, werden gegenwärtig die beiden Maschinen für Parallelbetrieb eingerichtet und die Leitung nach Capolago (4 *km* mit 8—10 Ampère primär) mit automatischer Spannungs-Regulirung versehen. Auch kommt eine dritte Maschine als Reserve zur Ausstellung.

Die dritte Turbine (à 60 *HP*) in der Centrale Maroggia dient zum Antrieb der Generatrice für eine sehr interessante Kraftübertragung, nämlich für den Aufzug auf den Monte S. Salvatore, auf eine Höhe von 909 *m*. Die Bahn ist nach dem Abt'schen System gebaut. Die Motorstation befindet sich in der Mitte des Weges und zwar treibt der Motor zwei Seiltrommeln. Diese laufen in entgegengesetzter Richtung und wickeln die Drahtseile auf, an deren Enden je ein Wagen hängt. Bei der Motorstation kommen die Wagen zusammen, die Insassen steigen um und die Wagen treten den Rückweg an, so dass also jeder Wagen nur die Hälfte des Weges zu machen hat. Berg- und Thalfahrt erfolgen natürlich gleichzeitig und dauern je 30 Minuten. Die Bahn wurde von Bucher & Durrer in Kägiswyl (Kt. Luzern) ausgeführt und diese Firma betreibt auch die beschriebene Centralstation. Wir erwähnen noch, dass auch die Kraftübertragung, welche mit 1500 Volt Gleichstrom arbeitet, von der Maschinenfabrik Oerlikon hergestellt worden ist.

Hiemit sei das erste Beispiel erschöpft, von der Ausnützung einer bisher brach gestandenen Wasserkraft, die sich nunmehr über alle Hindernisse hinweg auf einen Umkreis vo zehn Kilometer verbreitet. J. K. j.

Der Zwischenträger von Siemens.*)

Für die „Internationale Ausstellungs-Zeitung", welche als Beilage der „Neuen Freien Presse" erschien, habe ich seinerzeit einen Bericht über die historische Abtheilung der 1873 von der kaiserl. deutschen Telegraphen-Verwaltung auf der Wiener Weltausstellung ausgestellten Gegenstände geliefert. In diesem Berichte habe ich mein Bedauern darüber ausgesprochen, dass der Uebertrager nicht mit ausgestellt worden sei, welchen Werner Siemens unter der Bezeichnung als Zwischenträger 1847 seinem Zeigertelegraphen mit Selbstunterbrechung hinzugefügt hat.

Ueber diesen Zwischenträger ist nun auf Seite 24 und 25 des 1891 erschienenen zweiten Bandes der zweiten Auflage des Werkes „Wissenschaftliche und technische Arbeiten von Werner Siemens" Folgendes gesagt worden: „Dieser Zwischenträger functionirte sehr gut; seine Special-Construction scheint später gänzlich — sogar bei seinem Erfinder Werner Siemens — in Vergessenheit gerathen zu sein, und es hat sich trotz aller Bemühungen ganz Authentisches über seine Construction bis jetzt nicht ermitteln lassen. Das Originalexemplar ist schwerlich noch erhalten; eine dem Berliner Post-Museum gehörige, 1881 in Paris ausgestellte und von Herrn Prof. E. Zetzsche 1877 in seinem „Handbuche der elektrischen Telegraphie" (Bd. 1, S. 529), sowie 1881 in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" (S. 362 und 500) beschriebenen Nachbildung beruht auf späteren, wahrscheinlich nicht ganz zutreffenden Angaben; insbesondere ist sogar fraglich, ob der Apparat den am angegebenen Orte als wesentlichen Theil angeführten

*) Herr Arnold v. Siemens, dem wir vorliegenden Artikel eingesandt, theilt uns mit, dass er thatsächliche Bemerkungen zu demselben nicht zu machen habe. Werner v. Siemens schreibt in seinen Lebenserinnerungen (S. 83) nur wenige Worte über diese seine Erfindung. In die Details der Construction geht er weiter nicht ein. D. R.

Schieber wirklich enthalten hat. Die bisherigen, freilich noch nicht abgeschlossenen Nachforschungen führen zu der Vermuthung, dass jener Zwischenträger bereits die reine Doppel-Relais-Translation verwirklichte, wie sie in Fig. 12 dargestellt ist."

Die beabsichtigte und in Aussicht gestellte Fortsetzung der Nachforschungen über den Zwischenträger kann aber nach der mir durch Herrn Geh. Regierungsrath Werner von Siemens freundlichst gegebenen jüngsten Auskunft leider auch in der nächsten Zeit noch nicht in Angriff genommen werden, und deshalb sehe ich mich veranlasst, schon jetzt Dasjenige hier mitzutheilen, was ich zur Aufklärung über den Zwischenträger beizutragen vermag. Zu einer völligen Klarstellung führen hoffentlich die fortzusetzenden Nachforschungen.*)

1. Dass der Zwischenträger 1873 in Wien nicht ausgestellt war, habe ich in dem bereits erwähnten (dann auch im 2. Hefte der Beilage zum Amtsblatte der Deutschen Reichs-Telegraphen-Verwaltung abgedruckten) Berichte über die historische Abtheilung ausdrücklich erwähnt. In dem amtlichen Verzeichnisse der eben genannten Verwaltung ist er auch nicht aufgeführt; mehrere der in diesem Verzeichnisse genannten Gegenstände und darunter der zum Zeigertelegraph mit Selbstunterbrechung gehörige Zwischenwecker (vergl. Handbuch 1. Bd., S. 235) sind 1851 in London ausgestellt gewesen — sollte der Zwischenträger etwa auch mit dabei gewesen und in London geblieben sein?

2. Bei der durch jenen Bericht und seine im „Journal télégraphique", Bd. 2, S. 367 ff abgedruckten Ueberarbeitung veranlassten Bearbeitung des 1874 erschienenen „Kurzen Abrisses der Geschichte der elektrischen Telegraphie" aber hielt ich eine eingehendere Besprechung des Zwischenträgers für angezeigt. Die in diesem Buche gegebene Beschreibung und Zeichnung ist die gewissenhafte Wiedergabe der Mittheilungen, welche mir Herr Dr. Werner Siemens bereits früher — noch während der Abfassung jenes erweiterten Berichtes — mit seinem Schreiben vom 19. November 1873 eigenhändig gemacht hatte, und ihre Wiedergabe im „Abriss" ist mit seiner (im Mai 1874 ertheilten) Zustimmung erfolgt. Aus dem „Abriss" ist die Beschreibung dann 1877 in den 1. Band des „Handbuchs" (S. 529) hinübergenommen worden, sowie daraus 1881 in den Katalog *C* von Siemens & Halske.

3. Dass die dem Berliner Post-Museum gehörige Nachbildung 1881 in Paris ausgestellt gewesen sei, halte ich für ganz unmöglich. Denn im März 1882 erst habe ich im Auftrage des Reichs-Postamts über die Beschaffung historischer Apparate mit verschiedenen Firmen und darunter mit Siemens & Halske über die Herstellung einer Nachbildung des Zwischenträgers für das Post-Museum verhandelt, da war aber (laut Zuschrift vom 25. März 1882) bei Siemens & Halske trotz allen Suchens ein Zwischenträger durchaus nicht aufzufinden. Demnach wird die Nachbildung im Post-Museum nach meiner Beschreibung im „Handbuche" angefertigt worden sein, sicher nicht ist umgekehrt die Beschreibung nach der Nachbildung verfasst.

4. Wenn dagegen 1881 in Paris der Original-Zwischenträger ausgestellt, also noch vorhanden gewesen wäre, so würde ich wohl kaum unterlassen haben, an ihm die Genauigkeit meiner Beschreibung — obgleich ich an deren Richtigkeit zu zweifeln zufolge des Ursprungs der-

*) Zu allgemeinem grössten Bedauern ist inzwischen Herr von Siemens plötzlich vom Tode dahingerafft worden; es mag daher jetzt noch hinzugefügt werden, dass für die beabsichtigten Nachforschungen namentlich die Acten der Generalstabs-Commission in's Auge gefasst waren, mit welchen wahrscheinlich der Zwischenträger im Sommer 1848 an das Handelsministerium übergegangen wäre.

selben auch damals noch keinen Grund hatte — zu prüfen. Es ist aber wohl nicht besonders wahrscheinlich, dass das Original erst zwischen dem Schlusse der Ausstellung von 1881 und dem März 1882 verloren gegangen sei, und demnach steht zu vermuthen, dass das Original in Paris 1881 ebensowenig wie 1873 in Wien ausgestellt gewesen ist. Allerdings würde mir dann in der betreffenden Stelle in meinem Berichte über die Pariser Ausstellung in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" (1881, S. 500) eine gewisse Ungenauigkeit im Ausdrucke zur Last fallen. Andererseits lässt gerade der Zweck der Veranstaltung jener historischen Ausstellung nicht recht begreifen, weshalb der Original-Zwischenträger 1873 nicht ausgestellt worden wäre, wenn er damals noch (wie selbst noch 1881) in Berlin vorhanden gewesen wäre.

5. Die Zweifel an der Genauigkeit der für die Herstellung der dem Post-Museum gehörigen Nachbildung benutzten Angaben sind wesentlich dadurch angeregt worden, „dass die Nachbildung nicht geht, während doch der Zwischenträger bei der Concurrenz 1848 sehr gut arbeitete".

6. Der „Vermuthung, dass jener Zwischenträger bereits die reine Doppel-Relais-Translation verwirklichte", wäre zunächst die Thatsache gegenüber zu stellen, dass Herr Halske 1849, als Siemens & Halske mit dem Bau von Morse-Telegraphen betraut wurden, diese zwar gleich für Translation einrichtete, aber für einseitige unter Verwendung eines Doppel-Kurbel-Umschalters (vergl. „Abriss" S. 57 und L. Galle in Schlömilch's „Zeitschrift für Mathematik und Physik" 1856, S. 98), also ohne Erdcontact an der einen Relaisschraube. Allerdings schrieb mir Herr Dr. Werner Siemens am 19. November 1873 auch: „er habe sich damals um die Morse wenig gekümmert, weil er sie bald durch Typendrucker beseitigen zu können geglaubt habe".

Weit schwerer indessen fällt gewiss der Umstand in die Waage, dass gerade der „gabelförmige Schieber" und die Anordnung, dass die beiden Linien — und zwar nie beide zugleich — gerade durch seine Vermittlung mit der bei ihm aufgestellten Batterie und durch diese mit der Erde verbunden wurden, das Arbeiten mit Selbstunterbrechung erst ermöglichte und die strenge Zusammengehörigkeit der beiden Linien aufrecht erhielt, während seine Weglassung und die „Schaltung nach Figur 12", d. h. die gewöhnliche Doppel-Relais-Translation für Arbeitsstrom-Morse (vergl. „Handbuch" 3. Bd., 2. Hälfte, S. 72) bei gemeinsamer Batterie, die beiden Linien in einer für das Gelingen der Translation bedrohlichen Weise von einander unabhängig gemacht und überdies die — vom Erfinder selbst unterm 19. November 1873 als „Fehler" bezeichnete — Eigenthümlichkeit des Zwischenträgers beseitigt haben würde, dass „das Telegraphiren stets von der Station wieder eröffnet werden musste, welche es beendet hatte".

Dresden, im November 1892. Ed. Zetzsche.

Gauss-Weber-Denkmal in Göttingen.*)

„Ein Jahr ist vergangen, seitdem auch der Jüngere des grossen Freundespaares, Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber, das Jahrzehnte hindurch der Göttinger Hochschule einen durch die ganze wissenschaftliche Welt strahlenden Glanz verliehen hatte, die Augen zur ewigen Ruhe geschlossen hat.

Was beide im Dienste der Wissenschaft gewirkt haben, ist keineswegs das alleinige Eigenthum ihrer Jünger, sondern ein kostbares Besitzthum der ganzen Menschheit, das sich bereits vielfältig im Dienste des Fortschrittes der Technik, des Verkehres und

*) Wir veröffentlichen gern diesen vom Comité zur Errichtung des Denkmals für die beiden Geistesheroen ausgehenden Aufruf und kommen dadurch nur in bescheidenem Maasse der Dankbarkeit der Elektrotechnik gegenüber den Begründern der Lehre den von absoluten Maassen nach.

der ganzen Cultur fruchtbar erwiesen hat und noch weiter erweisen wird.

Gauss, in der Universalität des Geistes fast ohne Gleichen unter den Gelehrten des Jahrhunderts, hat nicht nur in allen Gebieten der reinen Mathematik imponirende Merksteine seines Wirkens hinterlassen, er hat auch alle Gebiete ihrer Anwendung in Astronomie und Physik mit seinen Gedanken befruchtet und gefördert. Und wie für die Theorie, so sind für die Beobachtung seine Untersuchungen grundlegend geworden. Wo immer ein Forscher die Naturerscheinungen messend verfolgt, wendet er zur Herleitung der Ergebnisse aus den unmittelbaren Beobachtungen die von Gauss gegebenen Regeln an.

Weitesten Kreisen aber ist das von ihm entdeckte Verfahren zu Gute gekommen, die physikalischen Agentien, die man ehedem, als der exacten Messung unzugänglich, Imponderabilien nannte, ebenso bequem als sicher nach ihrer Quantität zu bestimmen und in den sogenannten absoluten Einheiten, der Länge, Zeit und Masse, auszudrücken.

Was Gauss in dieser Hinsicht für den Magnetismus durchgeführt hat, leistete Weber, den der ältere Meister auf Grund seiner Jugendarbeiten über Akustik sich zum Mitarbeiter erkoren hatte, für die Stärke der galvanischen Ströme, für die sie treibenden elektromotorischen Kräfte und die sie hemmenden Widerstände.

Indem er gelehrt hat, diese Grössen in absoluten Einheiten unabhängig von den Umständen der Beobachtung zu messen, hat er nicht nur der Wissenschaft ein äusserst wichtiges Hilfsmittel für ihre Forschungen, sondern auch der Elektrotechnik ein unentbehrliches Werkzeug für ihre Arbeiten geliefert, dessen Vortrefflichkeit die widerspruchslose allgemeine Annahme desselben beweist, und das nicht wenig zu dem riesenhaften Aufschwung der Technik beigetragen hat, von dem das letzte Jahrzehnt Zeuge gewesen ist.

Auf die anderen Errungenschaften, welche wir der gemeinsamen Arbeit der grossen Forscher verdanken, näher einzugehen, verbietet der Zweck dieser Zeilen — erinnert werden mag nur an die folgenreichen Untersuchungen über die Gesetze des Erdmagnetismus, aus denen gewissermaassen eine neue Disciplin der Physik erwachsen ist, an die Versuche, die Erscheinungen der Elektrostatik, Elektrodynamik und Induction durch ein einziges Gesetz zu umfassen, die, wie immer die Zukunft darüber urtheilen mag, eine wichtige Epoche der wissenschaftlichen Entwickelung bezeichnen — endlich an die populärste Frucht ihres Zusammenwirkens: die Errichtung des ersten zum Verkehr in die Ferne wirklich geeigneten Telegraphen.

Von den übrigen Arbeiten Weber's mag nur die zusammen mit R. Kohlrausch ausgeführte Bestimmung des Verhältnisses der elektrostatischen zur elektromagnetischen Stromeinheit erwähnt werden, welche den directen Anstoss zu der neuesten Entwickelung der Elektricitätslehre und der damit zusammenhängenden elektrischen Lichttheorie gegeben hat.

Die Geburtsstadt von Gauss besitzt seit 1877 ein von Gelehrten der ganzen Erde gestiftetes Andenken an ihn, aber Göttingen, wo er, wie Weber, den bei Weitem grössten Theil seiner Wirksamkeit entfaltet hat, entbehrt bisher eines solchen. Es scheint den Unterzeichneten eine Pflicht der Dankbarkeit gegen beide Männer, zur Errichtung eines Denkmales für Gauss und Weber in Göttingen den Anstoss zu geben.

Der erlauchte Rector der Göttinger Hochschule, Seine Königliche Hoheit Prinz Albrecht von Preussen, Regent des Herzogthums Braunschweig, hat geruht, das Protectorat des Werkes zu übernehmen, hohe Staatsregierungen haben ihre thätige Unterstützung zugesichert, aus den Kreisen der Gelehrten, Lehrer und Techniker ist uns freudige Zustimmung entgegengebracht worden.

So geben wir uns der Hoffnung hin, dass durch das Zusammenwirken aller dieser Kräfte in nicht zu langer Zeit ein Monument erstehen wird, würdig der Bedeutung der grossen Forscher, deren Andenken zu feiern seine Bestimmung ist.

Wir ersuchen Sie, das Unternehmen durch Ihren Beitrag unterstützen und weiter für thätige Betheiligung wirken zu wollen.

Die Beiträge bitten wir bis zum 1. April 1893 an das Bankgeschäft von Siegfried Benfey in Göttingen einzusenden."

Elektrische Förderbahn Mizserfa-Csibaj.

Diese elektrische Föderbahn, welche durch die Firma Ganz & Cie. hergestellt wurde und die erste in Ungarn ausgeführte elektrische Bergwerksbahn ist, hat nahezu 2 *km* Länge, 620 *mm* Spurweite und verbindet mit einem zwischen 2 und 6·5% wechselnden Gefälle den Johannschacht mit der Verladerampe in Mizserfa. Sie wird durch eine kleine elektrische Locomotive von 20.000 *kg* Gewicht und 6 *HP* Leistungsfähigkeit betrieben, welche nur eine Breite von 1050 *mm* und eine Höhe von 1400 *mm* erhalten durfte, weil die Strecke durch zwei Stollen führt, die in bergmännischen Dimensionen hergestellt wurden. Zur Verführung gelangen Grubenhunde von 1200 *kg* Bruttogewicht und zieht die Locomotive Züge zu 18—20 Wagen. Es wurde doppelte Luftleitung ausgeführt, welche in den Stollen 1700 *mm*, im Freien 3000 *mm* über den Schienen gespannt wurde. Bei den Wechseln wurden neuartige Stromweichen hergestellt, deren Bedienung sehr einfach ist. Die Betriebsspannung ist 330 Volt. Die Primär-

Maschine befindet sich im Schachtgebäude am Ende der Bahn und wird durch eine 40 *HP* starke Dampfmaschine angetrieben, aufgestellt von der Nordungarischen Vereinigten Kohlenbergbau- und Industrie-Actien-Gesellschaft eigens zur Etablirung mehrerer elektrischer Betriebe, die noch in Ausführung sind. Diese Betriebe sind ein Gesenkhaspel, eine Pumpe mit 1000 Liter Förderung und eine Stollenbohrmaschine zur Herstellung eines Querschlages von 2500 *mm* kreisrundem Durchmesser. Für später ist auch die Förderung in Querschlag und in der Grundstrecke mittelst elektrischer Kraftübertragung in Aussicht genommen und wird dann diese sehr rührige Gesellschaft im ganzen Johannschacht ausschliesslich elektrische Betriebe eingerichtet haben.

Am 26. September 1892, hat die technisch-polizeiliche Begehung stattgefunden und wurde der Betrieb, welcher continuirlich in zwei Schichten zu 12 Stunden stattfindet, eröffnet. J. K.

Die Drehstrom-Anlage in Pergine.

Wir haben in der letzten Nummer des vorigen Jahrganges eine ziemlich eingehende Beschreibung dieser ersten Drehstrom-Anlage in Oesterreich gegeben. Südtiroler Städte scheinen besonders eifrig die Gunst ihrer südlichen Lage auszunutzen und die Wasserkräfte ihrer Sturzbäche, die nie zufrieren, in Verwendung nehmen zu wollen.

Das Beispiel Trient's scheint anregend gewirkt zu haben. Im vorigen Jahrgange haben wir die Verbrauchstarife von Trient des Näheren angeführt. Heute sind wir in der Lage, die einzelnen diessbezüglichen Daten über Pergine mitzutheilen.

Die Einwohnerzahl von Pergine beträgt 4336. Preis pro Kerze und Jahr 50 kr., dazu 5 kr. pro Kerze und Jahr als Amortisationskosten für die Installation.

Preise für Motoren: Die Pferdekraft an der Turbine gemessen und 75% der hydraul. Kraft gerechnet.

Unter	1/5	*HP*	fl.	6 —
„	1/5	„	„	7.—
„	1/4	„	„	8.—
„	1/2	„	„	12.—
„	3/4	„	„	16.—
„	1	„	„	20.—
„	1 1/2	„	„	30.—
„	2	„	„	40.—.

Von 2—50 *HP* fl. 20.— pro Pferdekraft. Der Motor ist vom Abonnenten zu erstellen und auch die Einführung zu bezahlen.

J. K.

Der Elektriker-Congress in Chicago 1893.

Das vorbereitende Comité des Congresses hat nunmehr an Männer der Wissenschaft und Praxis aller Länder, Einladungen zum Beitritt in das „Advisory-Council" des Congresses abgehen lassen. Diesem Council und den Organisations-Comités fällt die Obliegenheit zu, das Programm für den Congress festzustellen.

Selbstverständlich werden sich die Mitglieder in Sectionen eintheilen.

Die erste Section wird die rein wissenschaftlichen Aufgaben des Congresses, so z. B. die Revision der alten Maasseinheiten und die Hinzufügung neuer u. a. m. in Verhandlung nehmen.

Die andern Sectionen werden praktische Fragen zu erledigen haben.

Es werden auch Vorträge abgehalten, für welche confortable Räume hergerichtet sein werden.

Die Mitglieder der 1. Section müssen als von den Regierungen ihrer bezüglichen Heimatsländer entsendet, legale Documente für diese Mission besitzen, damit die von dieser Section ausgehenden Beschlüsse auf allgemeine autoritative Geltung Anspruch erheben können.

Die Zeit der Abhaltung des Congresses wird noch näher bestimmt werden.

Die magnetischen Kraftlinien und die optischen Interferenzcurven.

Von RUDOLF MEWES.

Obgleich seit den bekannten experimentellen Untersuchungen von Hertz über die elektrischen Schwingungen und seit meinen theoretisch-physikalischen Auseinandersetzungen über die Aetherwellen erst wenig Jahre verflossen sind, so wird man doch schon auch in technischen Kreisen auf die diesbezüglichen Resultate aufmerksam und misst ihnen auch besonders vom elektrotechnischen Standpunkte aus in der Praxis eine gewisse Bedeutung bei. Allein weder Herr Professor Hertz konnte nach seiner Auffassung vom Wesen der Elektricität gerade denjenigen Punkt, welcher in der elektrischen Wellenlehre für die Technik von wesentlicher Bedeutung ist, erfolgreich bearbeiten und für die Praxis ausbauen, noch ist dies von mir in meinen Arbeiten über diesen Gegenstand ausgeführt worden, da ich erst die allgemeinsten Grundzüge der elektrischen Wellentheorie auf Grund der Experimente sicherstellen wollte. Ich habe mich daher in den ersten Aufsätzen und in dem kürzlich erschienenen Buche „Kraft und

Masse“ lediglich darauf beschränkt, die Wesensgleichheit zwischen Optik und Elektricität experimentell nachzuweisen. Bei den diesbezüglichen Untersuchungen habe ich jedoch gerade den für die Technik wichtigsten Vorgang der Aetherschwingungen, nämlich die Interferenz, noch unberücksichtigt gelassen und nur an einer Stelle ganz kurz gestreift. Indessen möchte ich dies jetzt nachholen und mit wenigen Worten auf diesen Punkt hinweisen, damit mir nicht etwa von gegnerischer Seite der Vorwurf gemacht werden kann, dass ich die hier in Frage kommenden Erscheinungen auf Grund der aufgestellten elektrischen Vibrationstheorie nicht zu erklären vermöchte.

Es handelt sich hier um die allen Technikern und Physikern sicher bekannten magnetischen Kraftlinien, die ja in der Technik der elektrischen Motoren eine grosse Bedeutung erlangt haben. Nach meiner Theorie erklären sich diese Kraftlinien durch die Interferenz der von verschiedenen Punkten des Magnets bezüglich des Solenoids ausgehenden elektrischen Wellen. Bekanntlich sieht man diejenigen Curven, welche durch auf Papier gestreutes Eisenpulver oder Eisenfeile unter der Wirksamkeit des Magneten gebildet werden, als die Kraftlinien an. Wenn man dies auch nach den von mir behandelten mechanischen Druckwirkungen der Aetherwellen als berechtigt ansehen kann, so würde ich mich doch, um die Uebereinstimmung mit den entsprechenden akustischen Vorgängen zu wahren, gerade der gegentheiligen Ansicht lieber anschliessen, das nicht diese Curven, sondern die zwischen ihnen liegenden, von den Eisentheilchen nicht bedeckten Curven die eigentlichen Kraftlinien sind. Die Eisentheilchen bleiben nämlich hiernach an denjenigen Stellen in Ruhe, in welchen sich die Schwingungen durch Interferenz aufheben, werden aber von denjenigen Stellen, in welchen die elektrischen Schwingungen sich verstärken, fortgetrieben, wie dies ja bei den akustischen Transversal - Schwingungen (Chladni’sche Klangfiguren) ebenfalls geschieht. Indessen ist die eine Auffassung so gut wie die andere aus der Vibrationstheorie ableitbar; auch bleiben die Principien, nach denen in der Technik die Motoren entsprechend diesen Anschauungen berechnet und construirt werden, natürlich genau dieselben, da der Verlauf beider Curvenarten vollkommen homogen ist. Für die Richtigkeit der soeben gegebenen Erklärung der Magnetkraftlinien spricht in hohem Maasse die eigenthümliche Aehnlichkeit der Form dieser Kraftlinien mit den Interferenzfiguren dünngeschliffener Krystalle, worauf Herr Prof. Möller bereits durch den Mineralogen und Geologen, Herrn Prof. Dr. Kloos in Braunschweig, aufmerksam gemacht worden ist. Möller gelangte indessen in seinem interessanten Buche „Elektricität und Magnetismus“ gleichwohl zur richtigen Erklärung der Uebereinstimmung zwischen diesen beiden sonst so heterogenen physikalischen Vorgängen, da er gerade einen wesentlichen Unterschied zwischen den elektrischen und optischen Wellen annimmt.

Die Zukunft der elektrischen Strassenbahnen.

Am 6. Juni 1892 hat Frank J. Sprague in seiner Antrittsrede als Vorsitzender des American Institute of Electrical Engineers (vgl. Transactions, Bd. 9, S. 229) über die zukünftige Entwicklung der elektrischen Eisenbahnen gesprochen. Im Eingange seiner Rede weist er darauf hin, dass die elektrischen Strassenbahnen die Zeit des Versuches hinter sich hätten und an ihrem Erfolge nicht gezweifelt werden könne. Ihre Geschichte der letzten fünf Jahre zeige eine Entwicklung fast ohne Gleichen. Beinahe innerhalb 10 Jahren falle die Eröffnung der ersten praktischen elektrischen Eisenbahn. In einem Drittel dieses Zeitraumes seien mehr als 450 Bahnen in Betrieb gesetzt, oder in Vertrag gegeben worden, ausgerüstet mit nahezu 6000 Wagen und über 10.000 Motoren und mit über 4800 *km* Fahrbahn. Es werden darauf täglich nicht weniger als 1,120.000 *km* zurückgelegt und jährlich über 1 Billion Fahrgäste befördert. Das Anlagecapital beträgt wenigstens 300 Millionen Mark. 30.000 Pferde sind in einem einzigen Jahre von dem Sclavendienste des Strassenbahnwagenziehens befreit worden; die Ställe verschwinden und die Strassen werden reinlicher; prachtvolle Wagen laufen auf glatten, gut gebauten und steifen Bahnbetten. Die Dividenden sind gestiegen, die Ausgaben haben sich vermindert und die Anlagen erweitert.

Dann beleuchtet Sprague die Berechtigung der oberirdischen Stromzuführungen, besonders in entsprechend breiten Strassen; natürlich müsse die Ausführung eine möglichst gute sein.

Nach der Meinung des Redners würden nach der Ausführung von Bahnen in den Städten Verbindungsbahnen zwischen benachbarten Städten folgen, dann längere Verbindungsbahnen, sei es auf dem Grunde bestehender Dampfeisenbahnen, sei es auf eigenem Grunde. Dann würde sich der Vorstadtverkehr erweitern und die Frachtbeförderung hinzutreten, endlich der Hauptbahndienst kommen unter gewissen Einschränkungen. Bei einer entsprechend grossen Zahl von Zügen zwischen zwei Punkten würde die Elektricität dem Dampfe voraus sein. Anziehend sind die Einzelnheiten, in welche der Redner beim Vergleiche eingeht und die Bedingungen und Forderungen, welche er für den Bau elektrischer Hauptbahnen und die Signaleinrichtungen demselben aufstellt.

Dingl. Pol. J.

Zur Entwicklung der Telephonie in Oesterreich.

Der Stand des (Staats- und Privat-) Telephonnetzes war am Schlusse des Jahres:

	1887	1888	1889	1890	1891
Urbane Netze	12	28	40	53	64
Interurbane Linien	1	6	8	14	23
Telephonlinien . . . . *km*	1.608·14	2.356·42	3.260·29	3.553·85	4.818·82
Telephondrähte . . . . „	11.377·91	16.828·93	28.352·09	36.789·64	40.657·26
Centralen	14	24	42	54	63
Sprechstellen	25	41	46	54	126
Theilnehmer	3.868	4.804	6.420	8.911	11.129
Umschalter	82	122	158	250	315
Telephone	4.021	5.035	6.610	9.216	11.529
Verbindungen:					
im Stadtnetze	4,771.204	5,792·935	7,600·912	12,564.936	16,686.161
mit Benützung der Sprechstellen	35.829	56.939	70.844	107.179	116.701
interurbane Verbindungen	8.220	20.006	76.859	169.507	227.396
aufgegebene Telegramme	37.625	67.215	96.322	132.626	167.338
angekommene Telegramme	65.930	94.075	128.094	167.276	220.677
Phonogramme und Avisi	—	1.297	2.853	5.526	6.678
Zusammen Verbindungen und Telegramme	4,918.808	6,032.467	7,975.884	13,147.050	17,424.951
	Gulden				
Einnahmen (seit Errichtung)	1,221.366	1,640.027	2,263.451	3,120.387	4,231.790
für die früheren Jahre	855.850	1,221.366	1,640.027	2,263.451	3,120.387
während des laufenden Jahres	365.516	418.661	623.424	856.936	1,111.403
für Verbindungen	360.002	409.996	610.440	836.940	1,087.363
„ Telegramme	5.514	8.072	11.490	16.104	20.577
„ Phonogramme und Avisi	—	214	405	1.228	886
„ Verschiedenes	—	379	1.089	2.664	2.577
Ausgaben (seit Errichtung)	3,107.905	3,845.870	5,243.248	7,248.622	8,325·509
für die früheren Jahre	2,616.525	3,107.905	3,845.870	5,243.248	7,248.622
„ das laufende Jahr	491.380	737.965	1,367.378	2,005.374	1,076.887
Errichtungskosten	263.554	496.225	1,087.605	1,580.844	552.865
Betriebskosten	227.826	241.740	309.773	424.530	524.022

LITERATUR.

Elektricität und Optik. Vorlesungen, gehalten von H. Poincaré Professor und Mitglied der Akademie. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. W. Jäger und Dr. E. Gumlich, Assistenten an der Physikal. techn. Reichsanstalt. I. Band: „Die Theorien von Maxwell und die Elektromagnetische Lichttheorie.“ Berlin 1891. II. Band: „Die Theorien von Ampère und Weber.“ „Die Theorie von Helmholtz, die Versuche von Hertz.“ Berlin 1892. Verlag von Julius Springer.

Von diesem ausgezeichneten Buche des jungen französischen Gelehrten ist hier eine ganz vortreffliche deutsche Ausgabe geboten. Es genügt den Inhalt dieser beiden Bände, von welchen der erste durch den Docenten an der Pariser Universität, Mr. Blondin und der zweite durch Mr. Brunhes nach den Vorträgen Poincarés redigirt ist, anzuführen, um die Reichhaltigkeit der beiden Bände vor Augen zu bringen.

I. Band: Kap. I. Formeln der Elektrostatik. II. Hypothese von Maxwell. III. Theorie

der Dielectrica von Pocsson. IV. Bewegung von Leitern unter Einfluss elektr. Kräfte V. Elektrokinematik. VI. Magnetismus. VII. Elektromagnetismus. VIII. Elekrtodynamik. IX. Induction. X. Allgemeine Gleichungen des magnetischen Feldes. XI. Elektromagnetische Theorie des Lichtes. XII. Magnetische Drehung der Polarisationsebene. XIII. Experimentelle Bestätigungen der Maxwell'schen Hypothesen.
II. Band: Kap. I. Formel von Ampère. II. Theorie der Induction. III. Theorie von Weber. IV. Theorie von Helmholtz. V. Uebergang von der Helmholtz'schen zur Maxwell'schen Theorie. VI. Die Einheit der elektrischen Kraft. VII. Kurze Beschreibung der Hertz'schen Versuche. VIII. Der Erreger von Hertz. IX. Untersuchung des durch den Erreger hervorgebrachten Feldes. X. Der Resonator von Hertz. XII. Zusätze und Ergänzungen. Dem II. Bande sind neuere Versuche (Zusatz der Herausgeber angeschlossen.

Wer auf die angenehmste und lehrreichste Weise sich in den Besitz der giltigsten Theorien im Gebiete der Elektricitätslehren bringen will, wer diese in relativ weit von einander entlegenen Zeitperioden entstandenen Ansichten der berufensten Männer vergleichen will, der schaffe sich diese beiden Bände an. Dieselben ersetzen ganze Bibliotheken, regen und leiten ganz zweckmässig zum Studium der behandelten Werke an. Die Ausstattung ist so, wie man sie von der hochverdienten Verlagsfirma zu erwarten gewohnt ist; sie ist eine dem Inhalte angemessene. J. K.

KLEINE NACHRICHTEN.

J. C. Koch's Comutatorbürsten wurden dem Verein und der Redaction zur Probe eingesendet; bei einer diessbezüglichen Anfrage ertheilte Herr Melhuish, Director der elektrotech. Abtheilung der Imp. Continent. Gas-Gesellschaft die gütige Auskunft, dass diese Bürsten ganz vortrefflich zu nennen seien.

Die Deutsch-österreichischen Mannesmannröhren-Werke in Komotau offeriren eiserne Säulen ihres Systems den Telegraphenverwaltungen. Die Festigkeit des zu den Telegraphenstangen verwendeten Stahles 70 *kg* auf den *mm*² gestattet es, die Materialstärke und somit auch das Gewicht derselben zu vermeiden. Stangen von 6·5 *m* Länge werden entweder aus einem Stück oder aus zwei Stücken verfertigt. Zweitheilige Säulen können bis 10 *m* Länge hergestellt werden. Selbstverständlich wird von diesem Materiale für Telephongestänge Gebrauch gemacht werden.

Die Deutsche Reichspostverwaltung, die Oranjestaaten, deutsche Eisenbahnverwaltung und ebenso russische Bahnen haben bereits in Komotau bedeutende Bestellungen gemacht.

Elektricitätswerke in Salzburg. Die Unternehmung, welche seit dem Jahre 1888 die elektrische Centralstation und den elektrischen Aufzug in Salzburg mit gutem Erfolg betreibt, emittirt behufs Vermehrung der Betriebsmittel und eines Anbaues 500 neue Actien à 200 fl. Die Centralstation versieht gegenwärtig 4600 Lampen; der Aufzug hat jährlich circa 150.000 Personen (Fahrpreis 25 kr.) befördert; neue Anmeldungen sind zahlreich vorhanden, so hat z. B. die Stadt Salzburg für Beleuchtung und Beheizung des neuen Theaters 5000 fl. jährlichen Mindestbetrag garantirt. An dem neuen Kabelnetze werden 12.000 fl. Lichtconsum zuwachsen, der Miethvertrag des Neugebäudes lässt sich auf 4000 fl. veranschlagen, so dass für die Neu-Emission hinreichendes Erträgniss gesichert erscheint. Die Actien gelangen zum freihändigen Verkaufe bei der Bankfirma Karl Leitner in Salzburg.

Localbahn Arnau-Niederhof. Dem Architekten und Baumeister Herrn Adolf Womaczka jun., Lieutenant in der Reserve, wurde die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Localbahn mit Dampf oder elektrischem Betrieb von der Station Arnau via Proschwitz, Unter-Mittel und Ober-Langenau nach Niederhof mit der Abzweigung nach Schwarzenthal und Hohenelbe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Benutzung des elektrischen Lichtes beim Fischfang. Auf dem Bodensee machte man Versuche, zur Nachtzeit unter Benutzung des elektrischen Lichtes zu fischen. Die Versuche haben sich nicht bewährt.

Projecte für elektrische Centralstationen in Bozen und Meran. Aus Bozen wird berichtet: Wie schon mehrfach gemeldet wurde, beabsichtigen die beiden Nachbarstädte Bozen und Meran die elektrische Beleuchtung einzuführen, und zwar zugleich mit Herstellung elektrischer Betriebskraft für gewerbliche Zwecke, wie das in Trient und jetzt auch in dem Curorte Arco der Fall ist und in Pergine sein wird. Die Wasserkraft sollen die Etschfälle auf der „Töll“ oberhalb Meran liefern, wo genügende Wassermenge sowohl für die Versorgung beider Städte mit elektrischem Lichte und elektrischer Betriebskraft als auch ein geeignetes Gefälle für

eine Centralanlage vorhanden ist. Zum Zwecke der Zufuhr des elektrischen Stromes von Meran nach Bozen ist eine oberirdische Drahtleitung geplant. Man erwartet, dass in nicht mehr zu ferner Zeit beide Stadtvertretungen bezüglich der Verwirklichung des immerhin kostspieligen Projectes endgültige Beschlüsse fassen werden.

Neue elektrische Bahnanlage in Budapest. Der hauptstädtische Baurath verhandelte in einer seiner jüngsten Sitzungen unter dem Präsidium des Barons Friedrich Podmaniczky folgende Angelegenheiten: A. M. Bopendorfer und Genossen haben von der Hauptstadt für die Anlage einer elektrischen Bahn über Engelsfeld nach Neupest die Concession erhalten, und zwar für eine Bahn mit oberirdischer Leitung, unter der Bedingung jedoch, dass die Commune nach zehn Jahren in dem Abschnitte von der Lebelgasse bis zur Hungaria-(Viehtrieb-)Strasse die Anwendung der unterirdischen Stromleitung fordern könne. Der Baurath tritt diesem Beschlusse der Hauptstadt nicht bei; er erhebt zwar dagegen keine Einwendung, dass vom Endpunkte der Hungariastrasse nach auswärts der Strom vorläufig auf Säulen geleitet werde, erachtet es aber auch hier als nothwendig, zu bedingen, das die Behörde berechtigt sei, im Falle einer städtischen Entwickelung dieser Gegend die Einführung der unterirdischen Stromleitung zu beanspruchen. Was indessen den inneren Abschnitt von der Lebelgasse bis zur Hungariastrasse betrifft, so fordert der Baurath hier bereits zum Beginn unbedingt die unterirdische Stromleitung, da in dieser sich rasch entwickelnden Gegend die Gassen den Anforderungen des allgemeinen Verkehrs nicht entsprechen könnten, falls auf dem Strassenkörper die Stromleitungssäulen errichtet würden, abgesehen davon, dass diese Art der Anlage infolge der grossen Spannung auch eine gewisse Gefahr für die Sicherheit mit sich bringt.

Die Firma Georg Eduard Heyl, Fabriken für Patent - Chromaccumulatoren Berlin, Charlottenburg, Augsburg, Neusalz a.O., St. Petersburg, soll in Gemeinschaft mit einer grossen österreichischen Firma in Wien damit beschäftigt sein, eine Accumulatorenfabrik, System Heyl zu errichten.

Siemens & Halske in Berlin bauen ein Relais, dessen Elektromagnet in einem hohlen Eisencylinder ruht; der Anker ist an eine Abreissfeder befestigt, welche letztere durchgebogen wird. Indem der Elektromagnet stromlos wird, wirkt die Elasticität der Abreissfeder gegen den remanenten Magnetismus und zieht den Anker rasch zurück. Des Relais soll sehr empfindlich sein.

Société internationale des Electriciens. In der am 7. December v. J. abgehaltenen letzten Sitzung dieser Gesellschaft hielt Mr. Vlasto einen mit Demonstrationen verbundenen Vortrag über die Legung des Telegraphenkabels zwischen Marseille und Oran.

Die Compagnie Popp in Paris hat eine ganz neue Gestaltung angenommen. Die Société générale des Téléphones legt und unterhält die Leitungen; die Société pour le travail des métaux unterhält die Accumulatoren der Unterstationen. Zur Leitung der Elektricitätsanlagen ist Mr. Brancion, zu jener der Druckluftanlagen Mr. Leclaire berufen.

Telephon und Strassenbahn. Die Telephone der Hudson River Company wurden durch die Strassenbahn der Watervlies Turnpike & Railroad Companie, die ihre Rückleitung der Betriebsströme durch Erde bewirkte, in ihrer Function beeinträchtigt. Das Appellationsgericht in New-York entschied zu Gunsten der erstgenannten Gesellschaft. Die Formulirung dieser Entscheidung ist ungemein interessant, weil anscheinend beiden Gesellschaften Recht gegeben und dann gesagt wird: „wer früher kommt mahlt zuerst."

Die New-York Electrical Society wird im Winter 1892/93 folgende Vorträge abhalten lassen:

1. „Das Bogenlicht", von Mr. R. S. Dobbie.
2. „Das Telephon" (mit Experimenten), von Mr. J. J. Carty.
3. „Wie sind Beleuchtungsleitungen anzulegen und wie sind dieselben zu betreiben". Mr. A. Noll.
4. „Primärbatterien", von Mr. Infreville.
5. „Die Elektricität in der Heilkunst", von Mr. William J. Morton.
6. „Fortschritte des Jahres 1892", von Mr. Wetzler.
7. „Was Europa in der Elektrotechnik leistet", von Mr. F. B. Crocker.
8. „Das magnetische Feld", von Mr. E. J. Houston.
9. „Isolationsfehler", von Dr. J. B. Williams.
10. „Elektrische Heizung".
11. „Accumulatoren".
12. „Gleichstrommotoren".
13. „Wechselstrommotoren".
14. „Elektrische Eisenbahnen".
15. „Das Glühlicht".

Für die letzten sechs Gegenstände werden noch Vortragende gesucht.

Société generalé des Teléphonés. Bekanntlich schwebt zwischen der Gesellschaft und dem französischen Staate ein Process, welcher aus der Uebernahme der Telephonanlagen der Gesellschaft durch den Staat im Jahre 1889 entstanden ist. Die Gesellschaft verlangte Ersatz des Werthes der ersten Einrichtung der Netze und eine

dem Handelswerth der Netze und ihres Zubehörs entsprechende Vergütung. Es wurden Sachverständige ernannt, welche den Materialwerth der Anlagen abschätzen sollten. Dieselben haben den Werth des am 1. September 1889 vom Staate übernommenen Materiales auf 9,300.000 Frcs. abgeschätzt. Rechnet man zu dieser Summe die Zinsen im Betrage von 1,100.000 Frcs. hinzu, so ergibt sich eine runde Summe von 10 Millionen Frcs., welche der Staat als Ersatz für den Materialwerth der an dem angegebenen Termin installirt gewesenen Telephonnetze der Gesellschaft zu zahlen hat. Da die Gesellschaft bereits eine à conto-Zahlung von 5 Millionen Francs erhalten, so schuldet der Staat ihr noch eine gleiche Summe, falls das Gericht den Bericht der Sachverständigen voll anerkennt, was ohne Zweifel geschehen wird. Damit werden aber die Kosten, welche die Gesellschaft für die erste Einrichtung aufgewendet hat, lange nicht gedeckt. Dieselben betragen nach der Bilanz 15,611.000 Francs oder, wenn die Amortisation mit 1,275.000 Frcs. abgerechnet wird, 14,336.000 Francs netto. Die Gesellschaft würde also einen baaren Verlust von 4,336.000 Frcs. auf den Materialwerth der Anlagen erleiden. Ausserdem hatte aber die Gesellschaft eine Vergütung für den Handelswerth der Anlagen beansprucht. Die Sachverständigen sollen die Billigkeit dieses Anspruches anerkannt haben, ohne jedoch eine bestimmte Summe festzusetzen. E. Z.

Magnetische Beobachtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889 und 1890. In den Jahren 1889 und 1890 wurden im Auftrage der Marinesection des österreichischen Kriegsministeriums von dem Fregattencapitän Franz Laschober unter Mitwirkung des Linienschiffslieutenant Wilhelm Kesslitz an einer Reihe von Küstenpunkten des Adriatischen Meeres, und zwar an 12 bezw. 14 Haupt- und an 9 bezw. 3 Nebenstationen erdmagnetische Beobachtungen angestellt, welche zugleich als Ergänzung zu der von der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus ausgeführten magnetischen Neuaufnahme der diesseitigen Reichshälfte der österr.-ungar. Monarchie dienen. Ueber diese magnetischen Beobachtungen ist nunmehr im Verlage des k. und k. Hydrographischen Amtes ein Werk erschienen, dem auch eine sorgfältig ausgeführte und interessante Karte beigelegt ist. Aus dem Werke selbst entnehmen wir die nachstehenden bemerkenswerthen Daten. In den Hauptstationen sollten stets mindestens zwei Zeitbestimmungen, zwei Azimuthbeobachtungen für die Miren und je zwei vollständige Serien von Beobachtungen für Declination, Inclination und Horizontalintensität vorgenommen werden; in den Nebenstationen sollte die halbe Zahl von jeder Beobachtungsart genügen. In Folge günstigen Wetters wurden jedoch überall mehr Beobachtungen gemacht. Natürlich waren vor Beginn und nach Schluss der Beobachtungen Vergleichsbeobachtungen mit den Expeditionsinstrumenten und denen der Centralanstalt vorgenommen worden; aber auch in Rom fanden solche Vergleichungsbeobachtungen zur Herstellung geeigneter Anschlüsse aller magnetischen Arbeiten in der Adria, in Italien und in Oesterreich statt. Die Constantenbestimmungen werden eingehend beschrieben, sodann die Vergleichungsbeobachtungen, sowie die Art der Vornahme der Bestimmungen. Dann werden die Ergebnisse der Beobachtungen an den einzelnen Orten mitgetheilt. Den Schluss bildet eine Zusammenstellung der Ergebnisse; darnach sind Declination, Horizontalintensität und Inclination in noch fortdauernder Abnahme begriffen, die jedoch, wie es scheint, nicht der Zeit proportional vor sich geht. Das Werk ist Ergebniss einer grossen Arbeit, deren Resultate darin vorgelegt werden. Die Form, in der dasselbe erscheint, ist dem Inhalt völlig gleichwerth. Das Kriegsministerium und die dabei betheiligten Officiere haben Anspruch auf dankbare Anerkennung. E. Z.

Berichtigung: Im Aufsatze „Berechnung und Bau elektrischer Gleichstrommaschinen" von Kolbe, Seite 511 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift, soll es am Ende des viertletzten Absatzes (12. Zeile von unten) heissen: „wir wollen nur erwähnen, dass Tischendörfer bei solchen Maschinen einen Eisenwiderstand gleich dem Luftwiderstand (statt unter $^1/_{10}$ der letzteren) und die Anzahl der compendirenden Hauptstrom-Ampèrewindungen halb so gross (statt ca $^1/_{10}$) der Nebenschluss-Ampèrewindungen gefunden hat".

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. Jänner 1893. Heft II.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

14. December. — Vereins-Versammlung. Vorsitzender: Präsident O. Volkmer.

Diese Versammlung fand im Hörsaale des physikalischen Cabinets statt. Der Vorsitzende erklärt zunächst, dass der Verein sich heute hier als Gast befinde, daher von der Mittheilung geschäftlicher Angelegenheiten Abstand genommen werden müsse. Es würden also auch die zur Leichenfeier Werner v. Siemens' nach Charlottenburg gesandten Vertreter des Vereines erst in der nächsten Versammlung berichten.

Hierauf hielt Hofrath Professor Dr. Victor v. Lang seinen angekündigten Vortrag „Wechselstrom-Experimente nach Elihu Thomson".

Der Vortragende bemerkte zunächst, dass er diese Versuche mit einfachen Mitteln anstellen werde. Den Wechselstrom für die Versuche liefert ein Transformator, der an das Kabelnetz der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft angeschlossen sei; jedoch werde nur die halbe Spannung dieses Transformators (50 Volt) zur Verwendung kommen. Die Polwechselzahl beträgt etwa 5000 pro Minute, also weniger als E. Thomson verwendete.

Der Vortragende machte nun einige Versuche mit dem Waltenhofen'schen Pendel. Zwischen den Polschuhen eines starken hufeisenförmigen Elektromagneten schwingt ein massives Kupfersegment. Sobald die Schenkel des Magneten (durch Gleichstrom) erregt werden, wirkt das entstandene Feld hemmend auf die Bewegung; bei genügender Erregung bleibt das Pendel sofort stehen. Es ist dies eine Folge der Wechselwirkung zwischen dem Feld und den Strömen, die in der Kupfermasse bei der Bewegung im Felde entstehen. Wird das Pendel excentrisch zwischen die Pole gehängt, so bekommt das Pendel beim Schliessen und Oeffnen des Erregerstromes einen Stoss, beim Schliessen nach Aussen, beim Oeffnen gegen die Mitte. Der erstere scheint geringer, weil hier gleichzeitig das entstandene Feld die Bewegung dämpft.

Sodann bespricht der Vortragende den Fall, dass Wechselstrom durch eine Spule fliesst, die zwei Bewicklungen trägt. Ist die secundäre Bewicklung offen und besässe die Spule keine Selbstinduction, so stimmten die Curven des Stromes und der Spannung in der Phase überein. Ist aber Selbstinduction vorhanden, entsteht also ein magnetisches Feld, so erzeugt dieses eine elektromotorische Gegenkraft, der Strom wird schwächer und gleichzeitig in der Phase verschoben. Das (ideale) Maximum dieser Verschiebung wäre 90^0. Wird nun der secundäre Kreis geschlossen, so fliesst auch in diesem ein Strom; dieser leistet Arbeit. Das Aequivalent der im secundären Kreis verbrauchten Energie muss in einer Erhöhung der primären Arbeit liegen. Diese wird aber nur grösser, wenn entweder die primäre Stromstärke wächst, oder die Phasenverschiebung zwischen primären Strom und Spannung abnimmt; das kann aber nur geschehen, wenn das entgegenwirkende Feld schwächer wird und dies tritt aber nur ein, wenn primärer und secundärer Strom entgegengesetzte Felder erzeugen. Die beiden Ströme

sind gegeneinander um nahezu 180^0 verschoben.

Wenn zwischen die beiden Pole eines untertheilten Hufeisenmagneten, der vom Wechselstrom erregt wird, eine Silbermünze, an einem Wagebalken befestigt, excentrisch gestellt wird, so erfährt sie eine Abstossung, da in ihr entgegengesetzte Ströme entstehen. Bei genau centrischer Lage wäre natürlich keine Bewegungsrichtung vorberechtigt. Ein Rad zwischen den Polen rotirt, sobald durch eine einseitig dazwischen gehaltene Kupfer- oder Eisenscheibe die Symmetrie des Feldes gestört wird. Wird über den die Bewicklung überragenden Kern eines geraden Elektromagneten, der vom Wechselstrom erregt wird, ein metallischer Ring gesteckt, so erfährt derselbe gleichfalls eine Abstossung und schwebt frei. Der Vortragende zeigt dies mit Ringen aus Aluminium, Kupfer und Blei. Der letztere wird natürlich am wenigsten gehoben. Zwei über den Kern gesteckte Ringe ziehen einander an. Statt massiver Ringe kann man auch geschlossene Wicklungen verwenden.

Bei den folgenden Versuchen mit dem geraden Elektromagneten befand sich die Erregerspule am oberen Ende. Ein nicht ganz centrisch darauf gelegter Ring wird zur Seite geschleudert. Ein seitlich darüber gehaltenes Rad mit verticaler Achse rotirt, wenn eine Kupfer- oder Eisenplatte einseitig darüber oder darunter gehalten wird. Es kommt auch in Rotation, wenn man einen zweiten Elektromagnet, der im Nebenschluss zum ersten liegt, einseitig auf dasselbe wirken lässt (Princip des Blathy'schen Zählers).

Zwei excentrisch oberhalb des Polendes übereinander gehaltene Räder rotiren entgegengesetzt; für jedes übernimmt das andere die Rolle der früher verwendeten Kupferscheibe. Wenn über den Eisenkern eine secundäre Rolle geschoben wird, in deren Kreis eine passende Glühlampe eingeschaltet ist, leuchtet diese. Sie erlischt aber, wenn zwischen primäre und secundäre Wicklung oder zwischen secundäre Wicklung und das Feld eine Kupferröhre geschoben wird.

Nach diesen vielen Wechselstromversuchen führte der Vortragende der Versammlung einen sehr interessanten nicht elektrischen Versuch vor. Um den Umfang einer rotirenden Scheibe wird eine lange geschlossene Kette gelegt, welche von der Scheibe bei der Bewegung mitgenommen wird. Wird in dem herabhängenden Theil der mitrotirenden Kette eine Einbiegung gemacht, so bleibt diese Deformation. Die Erklärung dafür ist die, dass von der Einbiegung zwei Wellen ausgehen, eine nach oben, eine nach unten. Die erstere verschwindet an der Scheibe, die letztere bewegt sich mit genau derselben Geschwindigkeit nach abwärts, als die Kettenglieder nach aufwärts, so dass die scheinbare Geschwindigkeit der Deformation gleich Null ist. Wird die Kette während der Rotation von der Scheibe abgestreift, so behält sie noch lange ihre ovale Form bei und wandert stehend weiter, wenn ihr eine Unterlage geboten wird.

Der Vorsitzende sprach dem Vortragenden den Dank für den mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrag aus und schloss die Versammlung.

21. December. — Vereinsversammlung. Vorsitzender: Präsident O. Volkmer.

Der Vorsitzende machte dem Vereine Mittheilung von der schweren Erkrankung des ersten Präsidenten des Vereines, Hofrathes J. Stefan. Hofrath Stefan stürzte am 18. December in der Wohnung eines Freundes infolge einer Gehirnblutung bewusstlos zusammen. Sein Zustand war derart gefährlich, dass er nicht in seine Wohnung gebracht werden konnte. Der Vorsitzende war nun in der Lage, mitzutheilen, dass sich das Befinden des Hofrathes, der am 20. wieder das Bewusstsein gewann, gebessert hat, so dass man ihn in seine Wohnung überführen konnte. Die freudige Erregung, mit der die Nachricht von der Wendung

zum Besseren von der Versammlung aufgenommen wurde, drückte mehr, als es Worte vermocht hätten, die Theilnahme des Vereines für seinen ersten Präsidenten, die Verehrung für den verdienstvollen Gelehrten aus.

Hierauf theilte der Vorsitzende mit, dass die vom Vereine zum Begräbnisse Werner von Siemens' nach Charlottenburg entsendeten Vertreter zurückgekehrt seien, und ertheilte das Wort Herrn Vice-Präs. Fischer, der über die Ueberreichung des vom Vereine gewidmeten Kranzes, über die Aufnahme der Vertreter des Vereines durch die Söhne des Verstorbenen und über ihre Theilnahme an der Leichenfeier kurz berichtete.

Der Vorsitzende ersucht sodann Herrn Dr. M. Reithoffer, seinen angekündigten Vortrag über „Elihu Thomson's Telephonsystem" zu halten.

Der Vortragende beginnt seinen Vortrag mit der Erörterung der gewöhnlichen Schaltung bei telephonischer Verbindung weiter entfernter Stationen mit Verwendung einer Inductionsspule, des Transmitters. Dabei muss in jeder Station in dem geschlossenen Localstromkreise eine elektromotorische Kraft thätig sein, welche bei der gewöhnlichen Schaltung von einer Batterie geliefert wird. Diese Schaltung wird auch bei Einrichtung von Centralstationen angewendet. Letztere müssen also auch die Aufsicht über die bei den Abonnenten aufgestellten Elemente übernehmen. E. Thomson lässt nun diese Localbatterien weg und liefert die für den Localstromkreis nothwendige elektromotorische Kraft durch Induction mittelst Wechselstrom von der Centrale aus. Die Verbindung zweier Stationen ist dann folgende: in jeder Station besteht ein Localstromkreis, in welchem sich nur das Mikrophon und die eine Wicklung des Transmitters befindet, während die andere Wicklung desselben mit den Telephonen in der Sprechleitung liegt, in welche von irgend einem Punkte aus ein Wechselstrom gesendet wird. Dieser Wechselstrom, welcher also auch durch die Telephone fliesst, muss eine so niedere Polwechselzahl haben, dass die ihnen entsprechenden Schwingungen der Telephonmembranen keinen, oder doch nur einen sehr leisen, tiefen Ton erzeugen. Dieser Wechselstrom inducirt durch den Transmitter einen Strom in dem Localstromkreis, in welchem sich das Mikrophon befindet, und welcher hier die Rolle eines Secundärkreises spielt. Wird der Widerstand des secundären Kreises grösser, so wird der secundäre Strom schwächer, gleichzeitig aber auch der primäre; wird hingegen der Widerstand kleiner, so steigen beide Stromstärken. Geschehen diese Widerstandsänderungen im secundären Kreise durch das angesprochene Mikrophon periodisch, so werden diese Schwingungen in gleicher Weise im primären Strome auftreten, der durch die Telephone fliesst. Die durch das Sprechen hervorgerufenen Stromwellen werden sich über die Wellen des Hauptwechselstromes lagern, aber nur allein zu Gehör kommen, da die anderen keinen Ton erzeugen; oder es wird ungünstigsten Falles neben der übertragenen Sprache ein leises Summen zu hören sein. Die Form des primären Wechselstromes ist nicht gleichgiltig. Am besten ist es, wenn derselbe seine Schwingungen nach Geraden ausführt; dann wäre der secundäre Strom von constanter Stärke, nur bald positiv, bald negativ; den spitzen Maxima der primären Curve entspräche dann ein jähes Abstürzen oder Erheben des secundären Stromes von einem Werthe zu seinem entgegengesetzten; da er hiebei durch Null gehen muss, so treten hier todte Punkte für die Uebertragung auf.

Der Vortragende bespricht sodann die Verwendung dieses Systems für Centralstationen und zeigt die Einrichtung der Central- und Abonnentenstation. Dabei ergibt sich die Nothwendigkeit, einige Correcturen an der in Zeitschriften veröffentlichten Ausführung dieses Systems vorzunehmen.

Im Wesentlichen ist die Einrichtung folgende: In der Centralstation arbeitet eine Wechselstrommaschine auf Sammelschienen. Für jeden Abonnenten ist ein kleiner Transformator aufgestellt, welcher an die Sammelschienen angeschlossen ist. Von den secundären Klemmen dieses Transformators ist die eine an die Linie angeschlossen, die andere an die Windungen eines Klappenelektromagneten, die andererseits an Erde gelegt sind. Der vom Transformator in die Linie gesendete Strom fliesst beim Abonnenten durch das Läutewerk, welches jedoch von ihm nicht angesprochen werden darf, hierauf bei aufgehängtem Telephon direct zur Erde, bei abgenommenem erst noch durch die Telephone und den Transmitter und in der Centralstation von der Erde um den Klappenmagnet zum Transformator zurück. Die durch das Abheben des Telephones erzeugte momentane (vielleicht durch Dämpfer verzögerte) Unterbrechung des Stromkreises macht die Klappe des betreffenden Abonnenten in der Centrale fallen, wodurch die Centrale aufgerufen ist. Der Aufruf eines Abonnenten geschieht dadurch, dass von der Centrale mittelst eines anderen geeigneten Transformators ein stärkerer Strom in die Linie gesendet wird, sodass dieser Strom nun das Läutewerk anspricht.

Der Vortragende bespricht nun, wie zwei Abonnenten in Sprechverbindung gesetzt werden und wie endlich die Klappen eingerichtet werden können, um automatisch den Schluss anzuzeigen.

Mit der Erörterung, dass sowohl die gewöhnlichen Widerstandsmikrophone, sowie Mikrophone, bei denen durch das Sprechen Selbstinductions- oder Capacitätsänderungen auftreten, verwendet werden können (Thomson's Plattencondensator-Mikrophon), schliesst der Vortragende seine Ausführungen.

Der Vorsitzende sprach dem Vortragenden im Namen des Vereines für den mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrag den verbindlichsten Dank aus.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine nachbenannte Herren als ordentliche Mitglieder bei:

Röthler Carl, Ingenieur, techn. Fabriksdirector, Wien.

Inwald Josef, Glasfabrikant, Wien.

Pauker & Sohn, Dampfkessel- und Kupferwaaren-Fabrikanten, Wien.

Wertheim Heinrich, Metallwaaren-Fabrik, Wien.

Bollmann Louis jr., Ingenieur, Wien.

Zimmermann Gustav Adolf, Telegraphen-Controlor der Südbahn, Kanizsa.

Heyd Ferdinand, k. k. Bauadjunct der Post- und Telegraphen-Direction, Prag.

Edelmann Franz, Werkmeister der k. k. Staatsbahnen, Wien.

Voitaček Carl, Optiker und Glaskünstler, Wien.

Stein Carl, Beamter der Oesterr. Nordwestbahn, Wien.

Dr. Ernst Werner v. Siemens †.

(Schluss.)

Wir wollen hier noch Einiges aus der Militärlaufbahn Siemens' nachholen. Siemens wurde im Jahre 1840 als Secundant bei einem Duell mit unglücklichem Ausgang zu fünfjähriger Festungshaft in Magdeburg verurtheilt und dort in der Einsamkeit des Arrestes machte er seine Versuche über galvanische Vergoldung und Versilberung, die so glücklich ausfielen, dass er seine schon nach einmonatlichem Aufenthalt in dem Gefängniss erhaltene Befreiung mit einigem Schrecken vernahm.

Sehr interessant sind die Schilderungen Siemens' von den Scenen des Jahres 1848, das er immer noch als Artillerie-Lieutenant in Berlin zubrachte und den Ausbruch seiner Sympathien für die freiheitliche Bewegung der grossen Zeit, die sein Herz unter dem Soldatenrocke erfüllten, nicht ganz zu meistern vermochte.

Grotesk und doch sehr bewegend, sogar ergreifend, schildert der Siebzigjährige seine Heldenthaten als Commandant des kleinen Hafens Friedrichsort nächst Kiel, welche Seeplätze er mittels Minen gegen einen erwarteten Angriff der Dänischen Flotte zu vertheidigen gedachte. So nahm er, damals von militärischer Unternehmungslust getrieben, an der Eroberung und Vertheidigung Schleswig-Holsteins seinen Antheil.

Nun kehren wir zum Petersburger Aufenthalte unseres Helden zurück. In Petersburg wurde in Folge der glücklichen russischen Actionen ein eigenes Geschäft gegründet, dessen Leitung Carl Siemens übernahm, und dasselbe zu bedeutender, früher kaum geahnter Blüthe emporbrachte.

Die Zeit der unterseeischen Telegraphie war mitlerweile angebrochen, nachdem früher der Aermelcanal durchquert und eine 600 *km* lange Linie von Varna nach Balaklava während des Krimkrieges gelegt worden war und letztere trotz mangelhafter Construction doch ein Jahr, bis September 1855 ausgehalten hatte. Die Bethätigung Siemens' bei Legung von Unterseeleitungen begann in der Zeit, wo durch die Mediterranean Extension Telegraph Company das Kabel zwischen der Insel Sardinien und der Stadt Bona in Algier versenkt wurde. Da entwarf er die Theorie der Kabellegung, die eine Grundlage der späteren, so schwierigen Versenkungsoperationen bildete. Mit welchen Schwierigkeiten die Anfänge dieser grossartigen Entwicklung verknüpft waren, lässt sich denken. Die angeborne und durch soldatische Zucht erhöhte Rüstigkeit halfen ihm die körperlichen Strapazen ertragen, während sein Geist in tiefen Zügen sich nährende Kraft holte aus den herrlichen Eindrücken, welche die unvergleichlich schöne Natur des Mittelmeeres auf ihn übten. Bei diesen Operationen ergab sich die unabweisliche Nothwendigkeit, ein für die Legung bestimmtes Kabel vom ersten Anfang seiner Herstellung bis zum Abschluss der Versenkung unter steter Controle zu halten. Ferner kam Siemens auf den Gedanken, die Ladungshindernisse durch Anwendung von Wechselströmen zu bemeistern und so construirte er seinen Inductions-Schreibtelegraphen. Später ersetzte er behufs Anwendung auf das Rothe Meer-Kabel diesen Magnet-Inductionsapparat durch einen solchen, der mittels Volta-Inductoren betrieben wurde und wendete bereits im Jahre 1859 den Condensator als Hilfsapparat für die Kabeltelegraphie an.

Die Engländer, die bis dahin wenig oder gar keinen Gebrauch von der wissenschaftlichen Controle gemacht, lernten den von ihnen Anfangs missachteten „Scientific humbug" schätzen und so wurde Siemens in seinem Bestreben, die nothwendigen Widerstandsmessungen auf eine sichere, reproducirbare Grundlage zu beziehen, bestärkt. Er construirte seine Quecksilber-Einheit, die bekanntlich — bis zur Einführung des Ohm — eine weltbeherrschende Autorität erlangte.

Die Legung des Kabels im Rothen Meere schildert Siemens mit sichtlicher Lust an der Erinnerung der sie begleitenden Erlebnisse. Hieher zählen wir den Besuch der Cheopspyramide, auf deren Spitze er die vom trockenen Wüstenwind erzeugte Elektricität sofort erkannte, auf seine Reiseflasche zog und einen renitenten Araberscheikh damit in die Flucht schlug. Dann beschreibt er das Stranden des Schiffes, das ihn und zahlreiche Reisegenossen — unter denen er besonders schönen Frauen sein Augenmerk zuwendet — in eine glücklicherweise nur wenige Tage dauernde, aber sehr ernste Lage bringt.

Die Entwicklung der Kabeltelegraphie hatte an den beiden Brüdern, Werner und Wilhelm Siemens neben den grossen Engländern Thomson und Faraday die tüchtigsten Förderer gefunden. Die grossartigen Unternehmungen, die in dieses Gebiet einschlagen, hoben auch das Haus Siemens auf die weltbeherrschende Höhe, die es trotz mancher harter Schicksalsschläge langsam, aber unaufhaltsam erklomm. In der spätern Periode nahm auch Carl Siemens an der diesfälligen Thätigkeit der Brüder regen Theil; er war es, der das grosse Kabelschiff „Faraday" entwarf und seiner Herstellung vorstand.

Mitten in diese Periode fallen die ersten Kabellegungen durch den Atlantischen Ocean, aber es fallen auch in dieselbe der Preussisch-österreichisch-dänische Krieg 1864 und so auch der frühere 1859, an welchem die Firma Siemens insoferne betheiligt war, als sie die Hafenvertheidigung von Venedig mittels Seeminen mit der österr. Regierung contrahirt hatte.*)

Siemens hatte bis zum Anbruch des Jahres 1870 nur der Wissenschaft, der Technik, dem Geschäfte und seiner Familie sich gewidmet. Halske war 1868, da die Kabelunternehmungen der sich allmälig zum Welthaus erweiternden Firma anfangs häufiger Verluste als Gewinn brachten und auch aus anderen Gründen aus dem Verband der letzteren geschieden. Siemens würdigt diesen vieljährigen Freund und Genossen nach Verdienst in innig warmem Ton, der ihm ja überall zu Gebote steht, wo er auf die Darstellung reinmenschlicher Verhältnisse und auf Schilderung der Eigenschaften, Charaktere und Thaten der mit ihm in Beziehung gestandenen Personen geräth. Im Jahre 1859 wurde Siemens in das Aeltesten-Collegium der Berliner Kaufmannschaft gewählt, im Jahre 1860 aber bei Gelegenheit des fünfzigjährigen Jubiläums der Berliner Universität zum Doctor honoris causa promovirt.

Im Jahre 1864 fiel die Wahl des Industriebezirkes Solingen-Remscheid als Abgeordneter für den Preussischen Landtag auf ihn, nachdem er schon früher als Mitglied der „Deutschen Fortschrittspartei" am politischen Leben sich betheiligt hatte. Während der Conflictszeit, in einer Periode also, wo sich das Gestirn Bismarck's durch die Wolken des Widerstreites gegen die Vertretung des Volkes Bahn brach, gehörte Siemens der Oppositionspartei an, trotz seiner persönlichen Ergebenheit für den König, der ihm s. Z. in Russland bedeutende huldreiche Verwendungen gegönnt hatte. Doch trat er nach dem rasch beendeten Kriege für die Indemnität, die der König anstrebte, mit aller Kraft und Energie ein. Hierauf aber zog sich Siemens vom politischen Schauplatz zurück und widmete seine Zeit nach blos dreijähriger parlamentarischer Thätigkeit wieder seinen anderen Pflichten. Die zeitlich nächstliegende Veranlassung seiner Mandatsniederlegung scheint ein Widerstreit mit seinen Wählern gewesen zu sein. Siemens hatte zum Zustandebringen eines Gesetzes beigetragen, das deutsche Fabrikate mit den Firmen und Abzeichen eines anderen Landes zu versehen untersagte; die Solinger aber hielten es für unerlässlich, ihre Erzeugnisse mit englischen Zeichen zu versehen, da ihre Waare dann besser nach England abgesetzt und auch im eigenen Lande besser verkauft wurde.

Zu Ende der Sechzigerjahre unternahm und vollendete die Firma die grossartige Verbindung zwischen England und Indien mittels der über Preussen-Russland-Persien gehenden Indo-europäischen Linie, die es ermöglichte, sich — ohne Uebertelegraphiren — direct von London nach Calcutta

*) An diesen Arbeiten der Hafenvertheidigung nahm der damalige Ingenieur der Firma, der gegenwärtige Inspector der Nordwestbahn, Bechtold, Schriftführer unseres Vereines, unter der Leitung des Majors Freiherrn von Ebner rühmlich theil.

telegraphisch zu verständigen. Ein grosses Stück Culturarbeit! Schon vor Inangriffnahme dieses Werkes war Siemens nach dem Kaukasus gereist, um das dort für sein Haus erworbene Kupferbergwerk Kedabek in Augenschein zu nehmen. Diese sowie eine zweite, drei Jahre später und eine dritte im Jahre 1890, mit seiner zweiten Frau und Tochter unternommene Reise nach der Wiege des Menschengeschlechtes, wo auch das biblische Paradies gesucht sein will, schildert Siemens in geradezu meisterhafter Art! „Ich zähle diese kaukasische Reise zu den angenehmsten Erinnerungen meines Lebens. Ein stilles Sehnen nach den Urstätten menschlicher Cultur hatte ich stets empfunden, und Bodenstedt's glühende Schilderungen der dortigen üppigen Natur hatten dieses Sehnen nach dem Kaukasus geleitet und längst den Wunsch in mir rege gemacht, ihn kennen zu lernen.“ Dazu war die erste der Reisen für die Erholung des Ueberangestrengten, nach dem Tode seiner ersten Frau, unumgänglich nöthig. Da sah er Constantinopel, Trapezunt und nahm mit fast jugendlicher Sinnenfreudigkeit die farbensatten Gebilde des Orients in seinen Geist auf. Die Berührung mit dem bunten Leben in dem Völkergemisch des Ostens regt ihn zu weltklugen Betrachtungen an und erfrischt sein Gemüth für neues Wirken. Die majestätischen Gebirge des Elbrusgebietes werden von Siemens mit einer an den Kosmos von Humboldt erinnernden Lebhaftigkeit der Darstellungsgabe geschildert, ebenso anschaulich sind seine Reiseabenteuer, sowie Sitten und Gebräuche der Kaukasier beschrieben.

Die Strapazen und das Klima zogen ihm bei der zweiten Reise ein Fieber zu, das ihn zu sehr treffenden Bemerkungen über die Krankheitserreger, die Mikroorganismen, veranlasst. Anlässlich der dritten Reise konnte er bei der Nachricht über Koch's Entdeckung des die Tuberculose heilenden Mittels die Meditationen über seine früheren Ansichten der Vernichtung der Krankheitserreger durch analoge Organismen fortsetzen. Diese dritte Reise war eine Art Triumphzug für den gefeierten Gründer einer neuen Industrie im fernen und wenig cultivirten Hochlande. Zu Ende dieses Capitels stellt Siemens sehr beherzigenswerthe Betrachtungen über das Erfinden und die Erfinder an.

In dieser Beziehung ist die Aehnlichkeit des Ideenganges in Siemens' Darstellung des Gedankenlebens eines Erfinders mit jener, die in Popper's schönem Buch über die culturelle Bedeutung der technischen Fortschritte enthalten, geradezu frappirend. Man lese in letztgenanntem, äusserst interessanten Büchlein die Seiten 9 bis 11 und dann nachfolgende Worte Siemens':

„Andererseits gewährt ein solches halb träumerisch grübelndes, halb thatkräftig fortstrebendes Gedankenleben auch grosse Genüsse. Es bereitet uns mitunter sogar die reinsten und erhebendsten Freuden, deren der Mensch fähig ist. Wenn ein dem Geiste bisher nur dunkel vorschwebendes Naturgesetz plötzlich klar aus dem verhüllenden Nebel hervortritt, wenn der Schlüssel zu einer lange vergeblich gesuchten mechanischen Combination gefunden ist, wenn das fehlende Glied einer Gedankenkette sich glücklich einfügt, so gewährt dies dem Erfinder das erhebende Gefühl eines errungenen geistigen Sieges, welches ihn allein schon für alle Mühen des Kampfes reichlich entschädigt und ihn für den Augenblick auf eine höhere Stufe des Daseins erhebt.“ Wir müssen, so verlockend dies ist, auf die volle Wiedergabe dieser den ganzen Siemens wiederspiegelnden Stellen verzichten, allein wir thun es nur, weil uns der Raum einschränkt, ungern. Er schildert dann die Selbstkritik, die Herausschälung des werthvollen Kernes aus den oft nichtigen Hüllen des Werkes und fährt fort: „Das Entdecken und Erfinden bringt daher Stunden höchsten Genusses, aber auch Stunden grösster Enttäuschung und harter, fruchtloser Arbeit. Das

Publikum beachtet in der Regel nur die wenigen Fälle, wo glückliche Erfinder mühelos auf eine nützliche Idee verfallen, und durch ihre Ausbeutung ohne viel Arbeit zu Ruhm und Reichthum gelangt sind oder die Classe der erwerbsmässigen Erfindungsjäger, die es sich zur Lebensaufgabe machen, nach technischen Anwendungen bekannter Dinge zu suchen und sich dieselben durch Patente zu sichern. Aber nicht diese Erfinder sind es, welche der Entwicklung der Menschheit neue Bahnen eröffnen, die sie voraussichtlich zu vollkommeneren und glücklicheren Zuständen führen werden, sondern die, welche — sei es in stiller Gelehrtenarbeit, sei es im Getümmel technischer Thätigkeit — ihr ganzes Sein und Denken dieser Fortentwickelung um ihrer selbst willen widmen. Ob Erfindungen durch richtige Beurtheilung und Benutzung der obwaltenden Verhältnisse des praktischen Lebens zur Ansammlung von Reichthum führen oder nicht, hängt vielfach vom Zufall ab." So dachte Siemens und seine letzten Aufzeichnungen sind der Wahrung seines Erfinderruhmes in Bezug auf die Dynamoelektrische Maschine und andere kleinere Gegenstände, sowie der Kennzeichnung seiner wissenschaftlichen Thätigkeit gewidmet, wie er sie in seinen Abhandlungen, die in einem stattlichen Bande vereinigt sind, documentirt. Er hatte sich am 13. Juli 1869 wieder verheiratet und eine entfernte Verwandte, eine schwäbische Siemens geehlicht. Aus der ersten Ehe sind zwei Söhne und zwei Töchter, aus der zweiten ein Sohn und eine Tochter entsprossen. Der Familiensinn Siemens' leuchtet uns auf vielen Blättern seines Buches entgegen und sein Menschthum tritt uns ebenso nahe an, wie seine Bedeutung als thatkräftiger Führer auf unbetretenen Bahnen uns Bewunderung abringt. Die Devise seines Lebens konnte lauten: „Muth, Wissen und Ringen!" Wissenschaft und Tapferkeit, sie bauten seine Grösse auf! sie machen unsterblich, weil sie es selbst auch sind! Einsicht und Kraft sind Augen und Hände! Ohne Muth und Ausdauer ist das Wissen unfruchtbar — aber auch Glück muss der Mensch haben und glücklich war Siemens, wie im Leben — so auch im Sterben. Nicht lange litt er; wir Zeitgenossen bewahren sein Bild als das eines thatkräftigen, weisen und ganzen Mannes!

ABHANDLUNGEN.

Die elektrische Beleuchtungsanlage der Stadt Zürich.

Seit August 1892 ist in Zürich die elektrische Centralstation der städtischen Licht- und Wasserwerke im Betrieb.

Aus dem im Mai 1889 zur Erledigung gelangten Wettbewerb für die Errichtung dieses Elektricitätswerkes, an welchem sich u. A. Siemens und Halske, Crompton u. Co., Ganz u. Co. und die Maschinenfabrik Oerlikon betheiligt haben, ging die letztgenannte Firma als Siegerin hervor. Ihrem damals angenommenen Projecte lag der Gedanke zu Grunde, die öffentliche Beleuchtung der Stadt mittels Gleichstrom (Bogenlampen) durchzuführen, während den Privaten Strom aus dem von Wechselstrom-Transformatoren gespeisten Netze zugeführt worden wäre. Später gelangte man indessen zu der Einsicht, dass es vortheilhafter wäre, im Interesse der Vereinfachung des Betriebes von dieser Complication abzusehen und so wurde auch das Elektricitätswerk als reine Wechselstromsanlage durchgeführt.

Durch das Vorhandensein überschüssiger Wasserkraft im städtischen Wasserwerk an der Limat — circa 2·5 *km* vom Centrum der Stadt entfernt — war die Lage des zu erstellenden Elektricitätswerkes gegeben.

Das besagte Wasserwerk — ein bekanntes technisches Meisterstück — verfügt nämlich über ein nutzbares Gefälle der Limat von 3 *m* bei Niederwasser und von 2·5 bezw. 1·7 *m* bei Mittel- und Hochwasser; die entsprechenden Wassermengen sind 34·1, 46·6 und 57 m^3, so dass eine Nutzkraft von rund 1000 *HP*. gewonnen werden kann. Diese Wasserkraft nützt die Stadt Zürich folgendermaassen aus: Die Kraft wird von 10 Volldruck-Reactionsturbinen Henschel-Jonval aufgenommen, von denen je zwei auf ein gemeinsames horizontales Vorgelege arbeiten; alle diese Vorgelege übersetzen auf eine, die ganze Länge des Maschinenhauses (100 *m*) durchlaufende Welle von 100 Touren. An dieser Welle hängen nun zunächst 7 Pumpensysteme zur Wasserförderung in die Leitungsnetze und die Reservoirs der drei Druckzonen, von denen die höchste 150 *m* über dem Flussniveau. Zur Wasserförderung werden im Mittel 275 *HP* von der Hauptwelle abgegeben. Für eine Seiltransmission — ursprünglich zur Versorgung des am anderen Limat-Ufer gelegenen Industrie-Quartiers gedacht — werden durchschnittlich 244 *HP* gebraucht und 100 *HP* werden durch Wassertransmission übertragen. Es erübrigen demnach noch circa 400 *HP*, welche an das Elektricitätswerk abgegeben werden.

Diese Kraft, welche durch die bevorstehende Ablösung der obgenannten Seiltransmission noch eine beträchtliche Vergrösserung erfährt, wird indessen selbstredend nicht ausreichen, um die auf 15.000 installirte Lampen projectirte Anlage zu treiben. Da für wasserarme Zeiten auch von den zu erstellenden Hochdruck-Turbinen keine genügende Unterstützung zu erhoffen war und ein Project der Uebertragung einer entlegenen Wasserkraft für den Augenblick nicht realisirbar erscheint, musste für alle Fälle Dampfkraft zu Hilfe gezogen werden.

Durch diese Umstände war nun die folgende Gestaltung des Elektricitätswerkes bedingt: (Siehe Tafel, Fig. 1.) Die Turbinenanlage wurde durch zwei neue Jonval-Turbinen ergänzt; letztere sind so berechnet, dass sie bei jedem Wasserstand je 175 *HP* abgeben können. Jede Turbine hat nämlich drei Kränze, von denen bei Niederwasser die beiden inneren geschlossen werden, während bei Hochwasser alle drei zusammen arbeiten. Die Regulirvorrichtung besteht für die beiden inneren Kränze aus je einer Ringschütze, welche mittels Zahnstange gehoben werden kann. Der äussere Kranz ist mit Drehklappen versehen, um auch kleinere Schwankungen in der Wassermenge ausreguliren zu können. Diese beiden Turbinen sind analog den alten mit der abkuppelbaren Verlängerung der 100-tourigen Hauptwelle verbunden.

Am Kopfende dieser Welle sitzt ein Stirnradgetriebe, welches nach der einen Seite mit dem Uebersetzungsverhältniss 1 : 2 die Welle der Wechselstrommaschinen, nach der anderen Seite mit 1 : 4 jene der Erregerdynamos treibt. Zu jeder Seite des Stirnradgetriebes sind zwei Wechselstrommaschinen, resp. je ein Erreger angeordnet und die Maschinenreihen sind beiderseits durch die damit direct gekuppelten Hochdruck-Turbinen abgeschlossen.

Die Hochdruck-Turbinen sind als Actions-Turbinen mit liegender Achse durchgeführt; die Turbinenräder haben schalenförmige Schaufeln. Die Regulirung geschieht automatisch mittels eines Centrifugal-Regulators, der auf einen hydraulischen Regulirapparat wirkt. Der Apparat ist jedoch so angeordnet, dass er auch von Hand gerichtet werden kann. Gegenwärtig sind drei solche Turbinen aufgestellt, nämlich eine von 300 *HP* — 200 Touren und zwei à 30 *HP* — 400 Touren, zum Betriebe je einer Dynamo von gleicher Stärke.

Als Reserveantrieb (auch mit für das Wasserwerk bestimmt) dient die Dampfanlage. Sie besteht zunächst aus drei Galloway-Dampfgeneratoren — vorderhand stehen nur zwei — von je 100 m^2 Heizfläche und 8 Atm. Arbeitsdruck. Diese speisen zwei Compound-Maschinen — gegenwärtig nur eine — mit Sulzer-Ventil-Steuerung, mit nebeneinanderliegenden

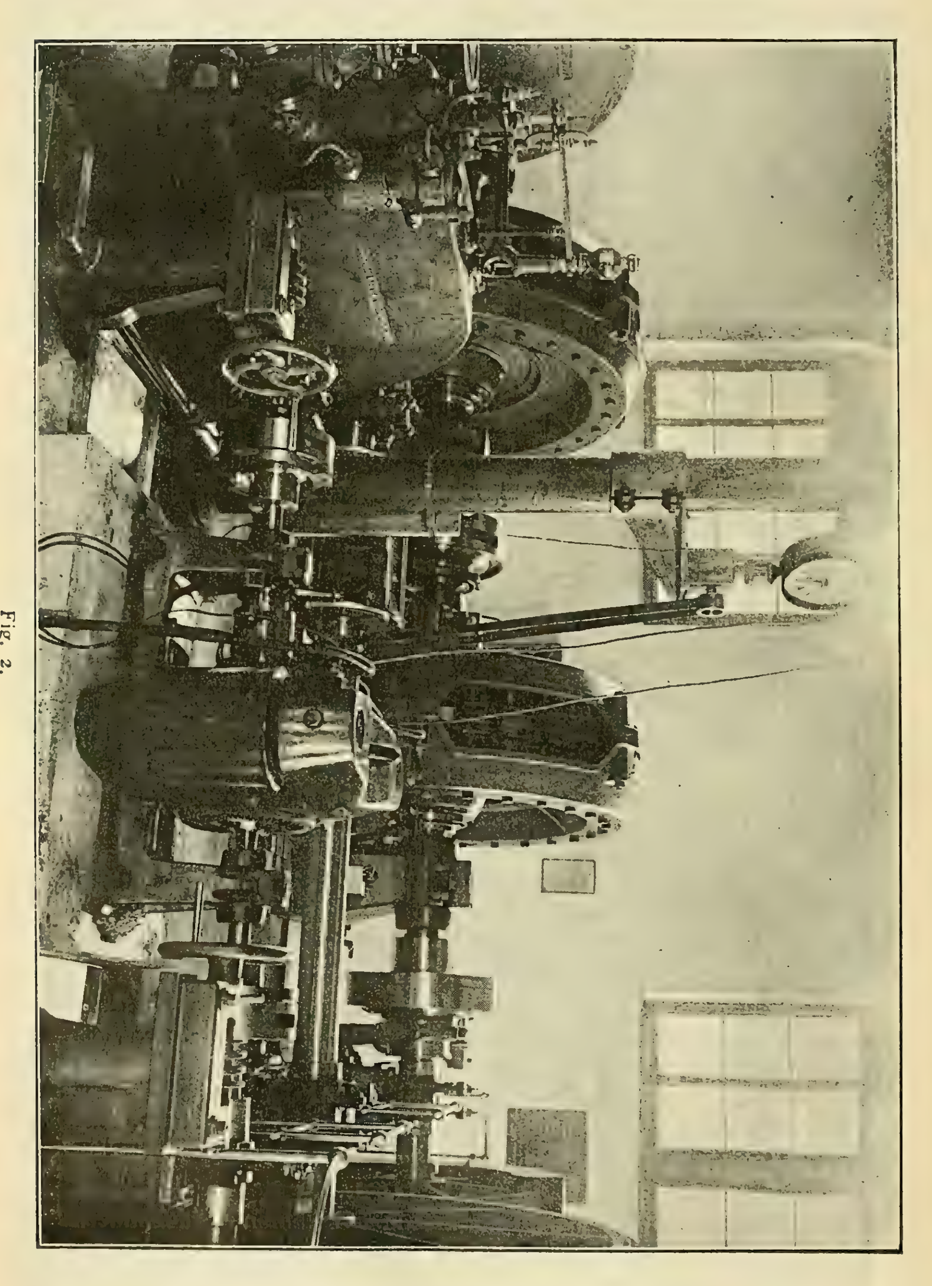


Fig. 2.

Cylindern, von denen jede bei 76 Touren normal 225 *HP*, aber auch unter noch günstigen Verhältnissen 300 *HP* eff. zu leisten vermag. Vermittels ausrückbarer Hohlwellen arbeiten beide Maschinen von einander unabhängig auf die Hauptwelle. Sie sind gegenüber den beiden neuen Niederdruck-Turbinen aufgestellt.

Wie aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, ist die Disposition so getroffen, dass die Dynamos entweder von den Hochdruck-Turbinen oder aber von der Haupttransmission, sei es von den Niederdruck-Turbinen, sei es von den Dampfmaschinen — und da wieder gemeinsam mit oder unabhängig von

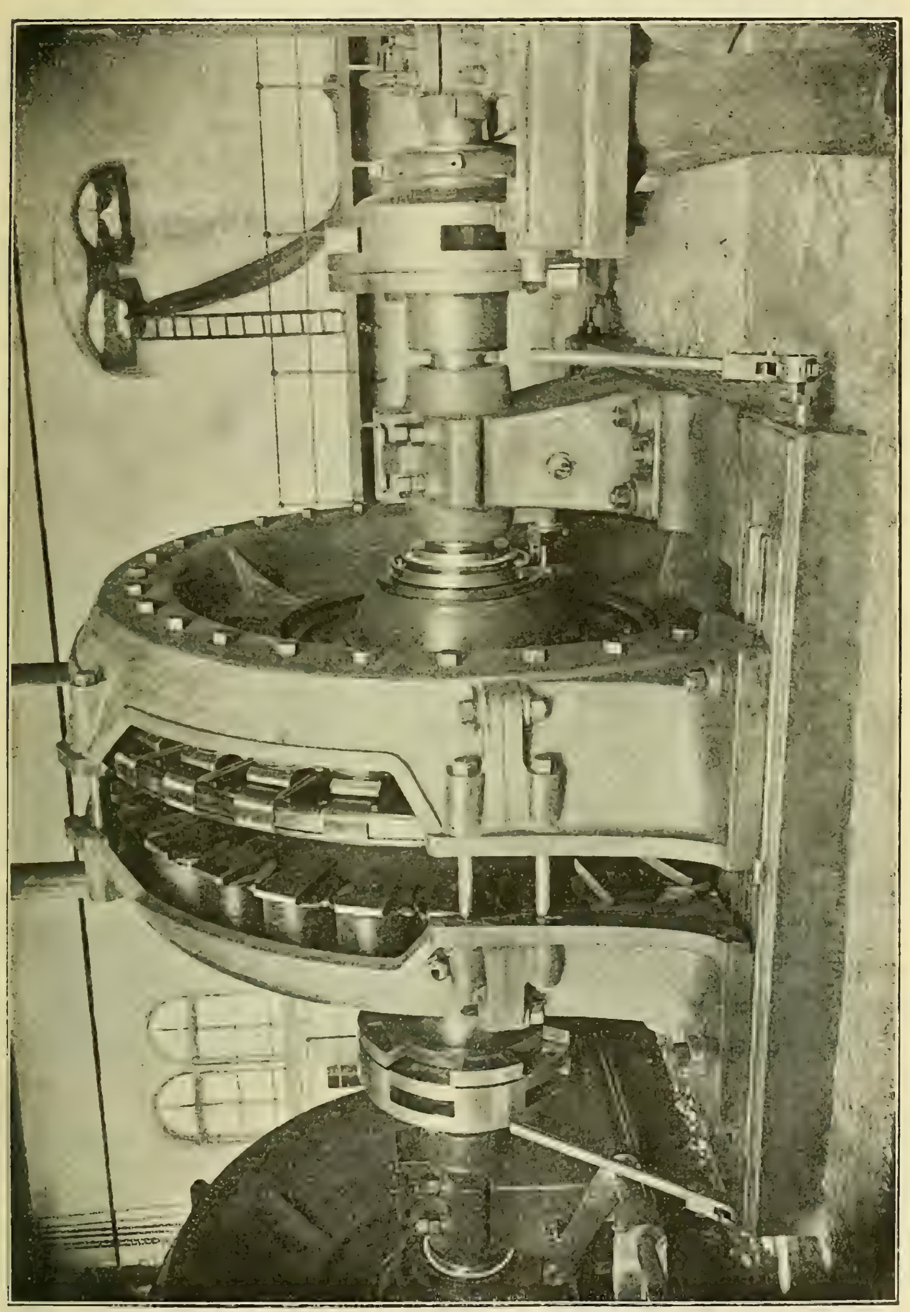


Fig. 3.

den Pumpen — getrieben werden können. Zu diesem Behufe sind zwischen den Hochdruck-Turbinen, den Dynamomaschinen und der Haupttransmission jeweilen Riegelkupplungen eingeschaltet, welche, der Polzahl der Wechselstrommaschine entsprechend, in fünf verschiedenen Stellungen eingekehrt werden können.

Der elektrische Theil der Maschinenanlage umfasst vorderhand zwei Wechselstrom- und zwei Erregermaschinen.

Die 300 *HP*-Alternatoren sind nach der bewährten Kapp'schen Type construirt. Am inneren Umfang eines soliden Gussgehäuses sind die beiden aus je 30 Stück bestehenden Feldmagnetkränze angeordnet. Der Magnetisirungsstrom wird ihnen durch zwei fixe Klemmen zugeführt. Zwischen den Feldmagneten rotirt die Flachring-Armatur Fig. 4 mit 30 Spulen. Der Flachring ist mit seinem Messingarmkranz isolirt auf die gusseiserne Nabe aufgesetzt. Je 15 Spulen sind hintereinander geschaltet und die Enden der Wicklung zu den an beiden Seiten der Maschine bestisolirt auf die Welle aufgesetzten Schleifringen verbunden, an denen durch Bürsten die Strom-

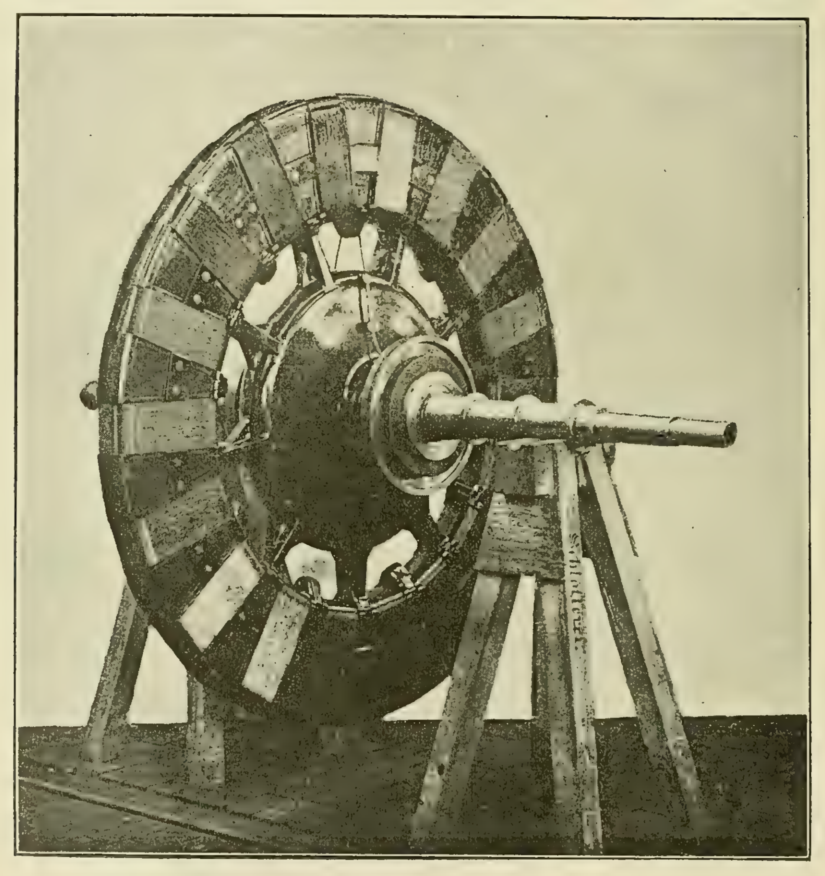


Fig. 4.

entnahme erfolgt. Das Gussgehäuse ist zweitheilig und die Hälften können auf Schraubenspindeln auseinandergeschoben werden. Hiedurch wird der bequeme Zutritt zu den Magneten, der Armatur und insbesondere zu allen Verbindungsstellen ermöglicht. Die Maschinen geben bei 200 Touren pro Minute und einer Spannung von 2000 Volt an den Bürsten einen Strom von 100 Ampère. Aus der Pol- und Tourenzahl ergibt sich eine Cyclezahl von 50 pro Minute.

Die Erreger sind zweipolige Maschinen der Manchester-Type Fig. 5. Diese Maschinen, viel zu bekannt, als dass eine eingehende Beschreibung nöthig wäre, zeichnen sich insbesondere durch einen verhältnissmässig grossen Collector aus, der guten, präcis einstellbaren Contact und lange Dauer sichert. Die Maschinen gehen auch thatsächlich absolut funkenlos. Sie

leisten bei 400 Touren und einer Spannung von 100 Volt je 200 Ampère. Eine Maschine reicht weitaus zur Erregung aller vier Alternatoren hin; die zweite bildet die Reserve.

Die Regulirung und Kupplung der Maschinen erfolgt an dem für eine so grosse Wechselstromanlage überraschend einfachen Schaltbrett. (Tafel, Fig. 6.) Dasselbe besteht aus je zwei Sammelschienen für den Wechselstrom und für die Erregung *S S* und *s s*. Zu den Sammelschienen *s* sind die Erreger *b* über die Ausschalter *o p* und die Ampèremeter A_r verbunden. Im Nebenschluss der Maschinen *b* befinden sich die Handregulatoren *h h*. Mit Hilfe der Umschalter *i i* ist man in der Lage, diese Regulatoren allein oder mit dem automatischen Regulator in Serie wirken zu lassen. V_m sind Voltmeter, welche über die Umschalter *u* an die Klemmen der Erreger oder an deren Sammelschienen angeschlossen werden können. Von den Sammelschienen *s* weg passirt der Erregerstrom die Bleisicherungen *q*, Ampèremeter A_l, Schalter *e f*, die Magnetspulen der Wechselstrom-

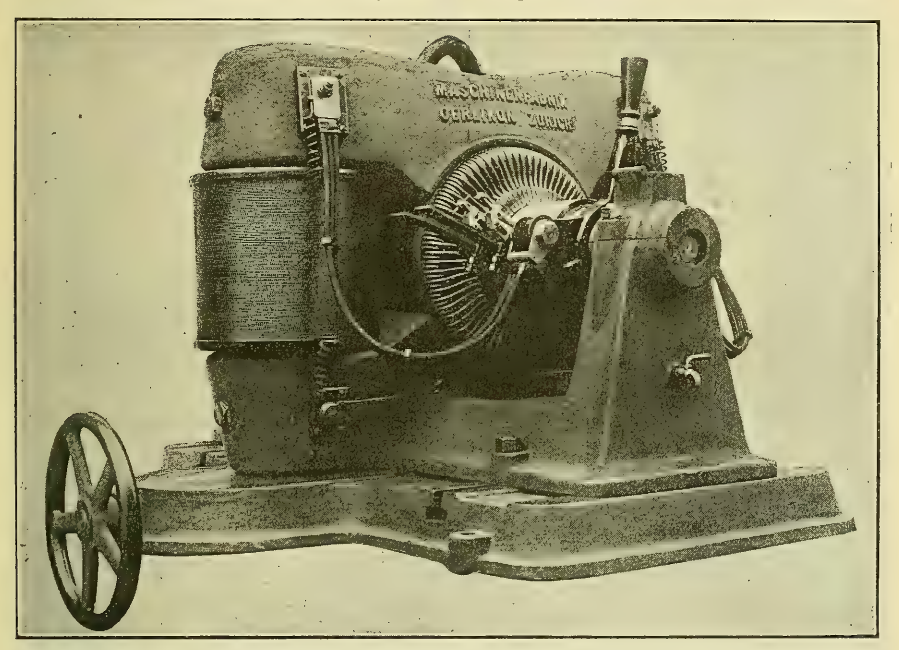


Fig. 5.

maschinen *a* und die Handregulatoren *d*, welch' letztere zur Regulirung der Belastung der Alternatoren dienen. Der hochgespannte Strom gelangt über die zweipoligen Schalter *g*, die Ampèremeter A_h und die Sicherungen *i* zu den Sammelschienen. Mit Hilfe einer Reihe von Transformatoren wird die Maschinen- und Sammelschienen-Spannung an den Voltmetern V_s gemessen, welche durch ein Cardew-Voltmeter V_u controlirt werden. An den Voltmetern *V* wird die Vertheilungsspannung einmal mit Hilfe des Compensators *b b* und ein zweitesmal an einer Rückleitung aus der Stadt gemessen. Ein Phasenindicator ist, weil für diese Anlage überflüssig, nicht vorhanden. Sollen nämlich die Maschinen parallel geschaltet werden, so werden sie zunächst mechanisch starr verkuppelt und ermöglichen die fünftheiligen Riegelkupplungen nur eine solche Einkehrung, dass eine Phasenverschiedenheit bei den sonst gleichen Maschinen ausgeschlossen ist. Man erregt sodann die zuzuschaltende Maschine auf die Schienenspannung und kuppelt sie ohneweiters zu. Die Parallelschaltung erfolgt also ohne Phasenindicator und ohne Belastungsrheostat auf die denkbar einfachste

Weise und mit derselben Einfachheit geschieht auch das Abschalten einer Maschine, ohne dass diese Manipulationen sich irgendwie im Netz bemerkbar machen würden. Der Gesammtstrom wird am Ampèremeter A_r abgelesen und über eine Reihe von Sicherungen durch drei Kabel à $2 \times 60\,mm^2$ Querschnitt in die Stadt geleitet.



Fig. 7.

Das Leitungsnetz ist durchaus originell und von besonderem Interesse: Von der Centrale führen die eben erwähnten Hauptkabel direct nach dem ungefähr im Centrum der Stadt gelegenen „Vertheilungshaus“. Hieher gelangt der Strom bei maximaler Belastung des Kabels mit einem

Spannungsverlust von 5 % und die Regulirung in der Centralstation ist nur darauf gerichtet, die Spannung an diesem Punkte constant zu halten. Zu diesem Zwecke ist die bereits erwähnte Rückleitung in eines der Kabel eingeflochten. — Vom Vertheilungshaus führen nun einzelne Kabelstränge wiederum direct, ohne jede Verzweigung, nach den Transformatorenstationen. Diese Vertheilungskabel sind so dimensionirt, dass der maximale Spannungsabfall in denselben 1 % beträgt. Die Transformation erfolgt von 2000 auf 200 Volt und die secundäre Vertheilung im Dreileitersystem.

Diese Art der Vertheilung ermöglichte die Erstellung eines verhältnissmässig billigen Kabelnetzes und führte zur Construction, resp. Anwendung folgender Details. Die Primärleitung besteht aus concentrischen Kabeln des Systems Berthoud-Borel, wie diesselben von der Société d'Exploitation des Cables électriques in Cortaillod prakticirt werden, und ist in gebrannte Thoncanäle verlegt. Im Vertheilungshaus sind die concentrischen Hauptleitungen durch eigens zu diesem Zwecke construirte Muffen in je zwei Leiter aufgelöst und die gleichen Pole über Sicherungen zu

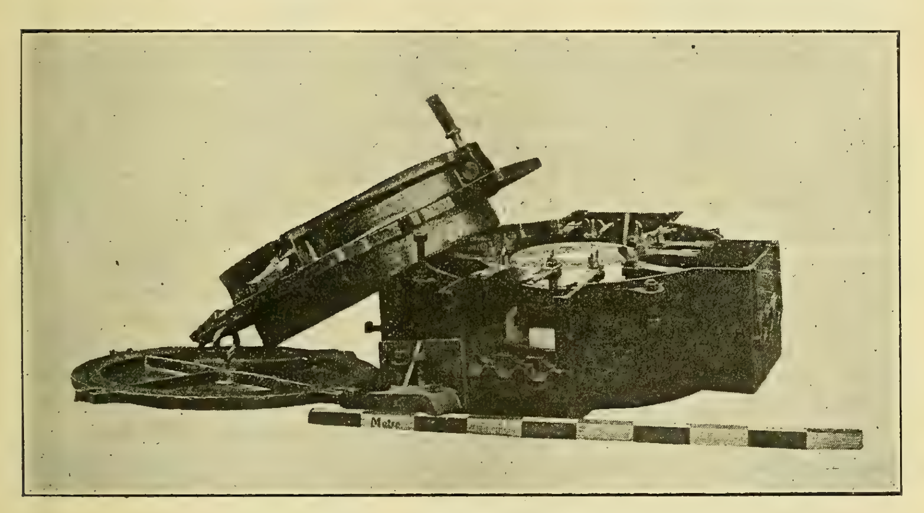


Fig. 8.

den beiden Vertheilungsschienen, die an den gegenüberliegenden Längswänden des Häuschens angebracht sind, verbunden. Die Spannung zwischen den Vertheilungsschienen wird hier gemessen. Ueber eine Serie von Ausschaltern und Sicherungen führen von hier dann die Vertheilungsleitungen, die sich vor dem Austritt aus dem Häuschen in Muffen wieder zu concentrischen Kabeln vereinigen, nach den Transformatoren. Zwei Ampèremeter ermöglichen im Vertheilungshaus die Messung sowohl des Gesammtstromes, als auch der Belastung jeder einzelnen Transformatorenstation. — Letztere sind in Blechhäuschen, welche als Placatsäulen dienen, untergebracht; (Fig. 7 zeigt ein solches Transformatorenhäuschen). Es sind deren zur Zeit sieben aufgestellt, eine Transformatorenstation ist im Vertheilungshaus untergebracht. Die Transformatoreneinheit ist 20 Kilowatt und das Umsetzungsverhältniss — wie erwähnt — 1 : 10. Marmortafeln an den vier Seiten des Gestelles im Transformatorenhaus tragen die Vertheilungsschienen und Sicherungen, u. zw. eine davon die für die Primärleitung, die drei anderen jene für die drei Secundärkabel, welche das Dreileiternetz bilden. Letztere sind ähnlich den Primärkabeln verlegt. Abzweigungen geschehen durch Vertheilungskästen wie der in Fig. 8 dar-

gestellte. Die Hausanschlüsse werden durch eine besondere Art von Schutzkästen vermittelt.

Für die öffentliche Beleuchtung durch Bogenlampen sind, direct von den Transformatoren abgezweigt, besondere Leitungen verlegt. Es sind je sechs Lampen in Serie auf 200 Volt geschaltet.

Die ganze Anlage functionirt seit der Inbetriebsetzung ohne die geringste Störung und speist gegenwärtig ein Aequivalent von circa 4500 Lampen à 16 Nk. — Alle elektrischen Maschinen und Apparate sind aus der Maschinenfabrik Oerlikon hervorgegangen; die Turbinen wurden von Escher, Wyss & Co. in Zürich, die Dampfanlage von Gebrüder Sulzer in Winterthur geliefert. Alle betheiligten Firmen haben in dieser Anlage einen neuerlichen Beweis für die Vorzüge der von ihnen prakticirten Systeme erbracht.

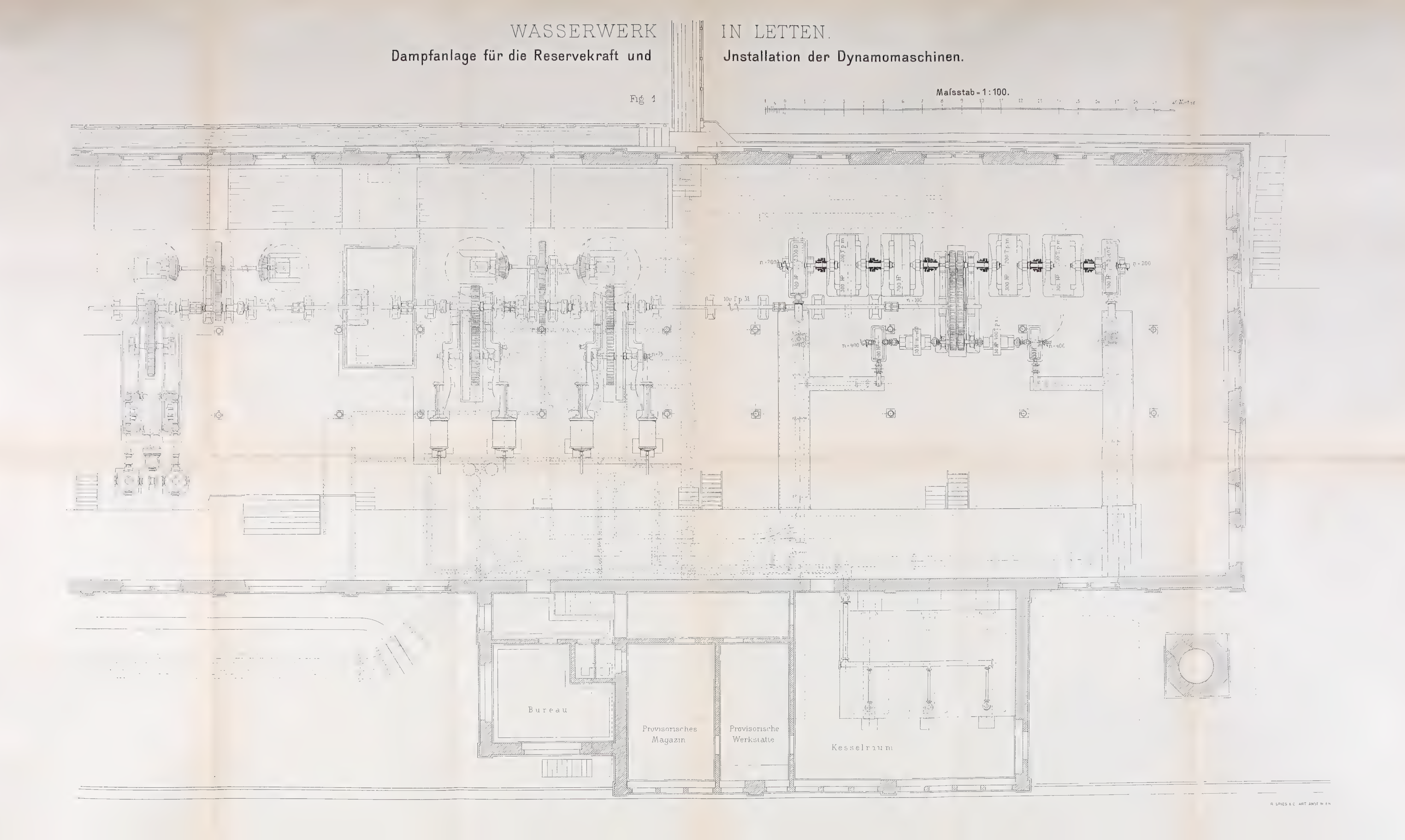
Kohlen-Relais und Uebertrager von Charles Cuttriss für die Unterseekabel-Telegraphie.

Die Eigenthümlichkeit der Stromzustandsänderungen in langen Unterseekabeln und die eigenartige, an das Telegraphiren mit dem Nadeltelegraph von Gauss & Weber erinnernde*) Betriebsweise des Heberschreibers von Thomson machen es bekanntlich unmöglich, dass die Zeichen aus einem solchen Telegraphirstromkreise in der sonst gewöhnlichen Weise durch ein Relais in einem Localstromkreise wieder erzeugt, oder durch einen Uebertrager in einem zweiten Telegraphirstromkreis weiter gegeben werden, d. h. so, dass der Ankerhebel des Relais, bezw. des Uebertragers bei seinen Bewegungen den Stromkreis einer Localbatterie oder einer Linienbatterie abwechselnd schliesst und unterbricht. Nach langjährigen Bemühungen hat nun Charles Cuttriss in New-York, der Elektriker der Commercial Cable Company, ein Verfahren ausfindig gemacht und ein Relais hergestellt, mittels dessen auch beim Betrieb von Unterseekabeln der genannte Zweck erreicht werden kann. Cuttriss schaltet den Empfänger bei seinem Relais, das er in dem New-Yorker „Electrical Engineer", 1892, Bd. XIII, S. 535**) beschrieben hat, in die eine Diagonale einer Wheatstone'schen Brücke und bringt die Zeichen dadurch hervor, dass er die Linienströme entsprechende Widerstandsänderungen in zwei Kohlenspiralen hervorbringen lässt, welche er in zwei zusammengehörige Brückenzweige legt.

Cuttriss beginnt seine Beschreibung mit einer etwas allgemeineren Einleitung, in welcher er zunächst daran erinnert, dass vor gar nicht langer Zeit noch die Telegraphie der wichtigste Zweig der Elektrotechnik gewesen sei, dass aber in den letzten Jahren sich die elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung und Beförderung so wunderbar entwickelt habe, dass man daran gewöhnt worden sei, mit Tausenden und Zehntausenden von Volt und Ampère zu rechnen und zu denken, dass der Geist sich anstrengen müsse, um der Thatsache bewusst zu bleiben, dass Instrumente im täglichen Gebrauche stehen, welche höchstens ein Hunderttausendstel eines Ampère und im niedrigsten Falle nur ein Millionstel davon benutzen, und dass wir mittels dieser Instrumente die Zeit ausser Rechnung bringen und die alte und neue Welt aneinander ketten. Und doch vermöge man durch diese so schwachen Ströme stundenlang auf den atlantischen Kabeln mit einer Geschwindigkeit von 25 Wörtern in der Minute den Verkehr sicher zu unterhalten. Dazu habe man zum grossen Theil den früheren Handbetrieb verlassen und selbstthätige mechanische Sender einführen müssen, mittels deren


*) Vergl. „Elektrotechnische Zeitschrift", 1883, S. 525.

**) Vergl. auch „Electrician", 1892, Bd. 29, S. 147.


WASSERWERK IN LETTEN.
Dampfanlage für die Reservekraft und Jnstallation der Dynamomaschinen.
Fig. 1
Maſsstab = 1:100.
Bureau
Provisorisches Magazin
Provisorische Werkstätte
Kesselraum

Leitungsschema für das Schaltbrett der Centrale Zürich.

Fig. 6



wir jetzt nach zwölfstündiger, ja vierundzwanzigstündiger Arbeit die Zeichen in ihrer Form und die nöthigen Zwischenräume noch mit der nämlichen Vollkommenheit hervorzubringen vermögen, wie zu Anfang.

Noch vor wenigen Jahren seien die Leute in Amerika zufrieden gewesen, wenn sie bei Absendung eines Telegramms nach London die Antwort innerhalb einer Stunde erhalten hätten; jetzt könnten sie dieselben in ein bis zwei Minuten haben, aber dennoch verlange man noch raschere Beförderung. Da aber die Anwendung der selbstthätigen Sender die Leistungsfähigkeit der langen Kabel und die Beförderungsgeschwindigkeit bis auf's Aeusserste gesteigert hat, so können wir eine weitere Beschleunigung des Verkehrs zwischen zwei Endämtern nur davon erhoffen, dass wir die Zeit zu ersparen trachten, welche jetzt bei dem noch nöthigen Umtelegraphiren der Telegramme in Zwischenämtern verloren geht. Dies kann erreicht werden, wenn man mittels eines Uebertragers die aus dem ersten Kabel ankommenden Zeichen selbstthätig in ein zweites Kabel weiter geben könnte. Nun haben aber alle Zeichen auf einem Unterseekabel von einiger Länge eine undulatorische Beschaffenheit und deshalb wird es nöthig, dass das zu verwendende Relais diese Undulationen so getreu in einem localen Stromkreise wieder hervorbringt, wie ein telephonischer Empfänger die Schwingungen der Platte im Sender wiedererzeugt.

Nach vielen dazu im Laufe der letzten 10 Jahre eingestellten vergeblichen Versuchen hat Cuttriss die durch die beigegebene Skizze erläuterte Anordnung gefunden. Mittels derselben lassen sich ganz gut eine Anzahl kurzer Kabel von etwa 1300 bis 1600 *km* Länge hintereinander verbinden, ebenso ein kurzes Kabel mit einem langen. Bisher war das unter dem Namen Brown & Allan*) bekannte Relais das einzige, welches für Morse auf Kabeln von mehr als 800 *km* Länge benutzt wurde, und bei Kabeln von dieser Länge war eine äusserst feine Einstellung nöthig, wenn man befriedigende Zeichen erhalten wollte. Bis jetzt gab es kein Relais, mit welchem man die Zeichen des Heberschreibers in einen localen Stromkreis hinüberzutragen vermochte, wodurch es möglich geworden wäre, mehrere Aemter in einer Stadt unmittelbar an einem durchgehenden Kabel arbeiten zu lassen, in derselben Weise, wie mehrere Morse in verschiedenen Aemtern an einer durchgehenden Linie arbeiten. Im Frühjahr 1889 erhielt Cuttriss zuerst zuverlässige Zeichen auf dem Heberschreiber in einem Localstromkreise mittels eines Relais, welches in das Kabel Canso—Newyork der Commercial Cable Co. eingeschaltet war; der Kupferwiderstand desselben misst 13.600 Ohm bei einer elektrostatischen Capacität von 233 Mikrofarad und einer Länge von 855 Knoten; auf diesem Kabel wird mit Gegensprecher gearbeitet und beim Zeichengeben eine Batteriekraft von 30 Volt benutzt. Dieses Relais war noch roh und bestand aus einer Rolle von eigenthümlicher Form, welche zwei kleine Kohlenscheiben trug und sich in einem magnetischen Felde bewegte; die Rolle war in den Kabelstromkreis eingeschaltet. Gegenüber den Kohlenscheiben befanden sich Kohlenspitzen, welche im Localstromkreise mit dem Empfänger verbunden waren, welcher aus zwei Hufeisenmagneten von 0·2 *m* Länge bestand und zwischen den Polen derselben eine kleine, den Heber tragende, auf Spitzen gelagerte Rolle enthielt; der Heber schleifte auf der Papierfläche.

Wenn der Telegraphist in dem entfernten Amte Zeichen sendete, gab sie der Empfänger in Gestalt und Wesen vollkommen wieder, was Cuttriss überraschte, und die darnach angestellten Messungen zeigten, dass die Stromstärke in dem Localstromkreise über 50mal so gross war, als der ursprüngliche Kabelstrom.

*) Vergl. Zetzsche, Handbuch, Bd. 3. S. 808 u. 817.

Seitdem hat Cuttriss auf verschiedenen Wegen durch Versuche die beste Gestalt der Kohlenspitzen aufzufinden sich bemüht, zuletzt hat er aber Spitzen von jeder Gestalt verworfen, weil die Einstellung derselben zu fein sein musste und weil die Spitzen eine grosse Neigung zum Hängenbleiben und zum Verbrennen zeigten.

Von da an richtete Cuttriss seine Aufmerksamkeit auf die Herstellung von Spiralen aus Kohle und fand, dass, wenn die verstellbaren Spitzen durch Spiralen ersetzt wurden, alle dem Hängenbleiben und Brennen entspringenden Uebelstände beseitigt waren, und dass die Spiralen einen veränderlichen Stromkreis gaben, welcher vollständig von der beweglichen Rolle abhängig ist. Das Relais bringt jetzt mit vollständiger Genauigkeit alle Undulationen des Kabelstromes wieder hervor. Dabei kann aber die Stärke der Ströme im Localstromkreise in einem so hohen Grade gesteigert werden, dass der in den letzteren eingeschaltete Empfänger keine empfindsamen Theile zu erhalten braucht und vom Telegraphisten selbst regulirt werden kann, anstatt von einem geübten Mechaniker.

In dem Relais ist zwischen den Polen eines permanenten Magnetes ein an einer Leiste befestigter Eisenkern so angebracht, dass er die magnetischen Kraftlinien in zwei Feldern vereinigt, innerhalb deren eine Rolle liegt, oben und unten um Spitzen drehbar befestigt. Insoweit ist das Relais eine Nachbildung des Heberschreibers von Thomson; anstatt nun aber

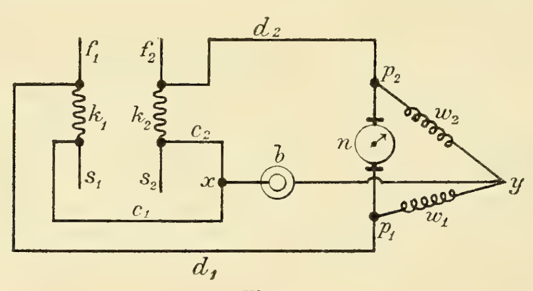


Fig. 1.

Metallfedern, Gewichte oder ähnliche Mittel zum Zurückführen der Rolle in ihre Nullstellung nach ihrer Ablenkung beim Geben eines Sprechens zu benutzen, verwendet Cuttriss zwei Spiralen k_1 und k_2 aus Kohle, welche durch zwei Fäden f_1 und f_2 oder in anderer Weise mit der Rolle verbunden sind; bei jeder Ablenkung der Rolle muss daher, wie leicht zu übersehen ist, die eine Spirale gestreckt, die andere aber zusammengedrückt werden. Durch s_1 und s_2 kann den Spiralen mittels zweier Schrauben die nöthige Spannung ertheilt werden.

Für gewöhnlich sind nun die beiden Stromwege $x\, c_1\, k_1\, d_1\, p_1\, w_1\, y$ und $x\, c_2\, k_2\, d_2\, p_2\, w_2\, y$ für die Localbatterie b so abgeglichen, dass an den Enden der Diagonale $p_1\, p_2$, in welche der Empfänger n eingeschaltet ist, keine Spannungsdifferenz vorhanden ist; somit wirkt kein Strom im Empfänger. Wird dagegen ein Zeichen gegeben, so lenkt der die Rolle durchlaufende Strom dieselbe ab und presst dadurch die eine Spirale zusammen, während die andere gestreckt wird; dadurch wird in der Brücke das Gleichgewicht gestört und der Empfänger durch einen Strom erregt, welcher der Bewegung der Rolle entspricht; die Stärke der dabei entwickelten Kraft folgt dem Gesetze der Wheatstone'schen Brücke.

Durch Veränderung der Widerstände in dem Localstromkreise und entsprechende Wahl der Batteriestärke kann man jede gewünschte Kraft im Empfänger n erreichen und, wenn dies nöthig sein sollte, eine Anzahl

von Empfängern in dem Stromwege p_1 p_2 in verschiedenen Aemtern in einer Stadt aufstellen.

Während Cuttriss mit diesem Relais Versuche anstellte, beobachtete er, dass durch diese Kohlenspiralen in so vollkommener Weise die schwachen Kabelzeichen wieder hervorgebracht werden; dadurch ist Cuttriss dazu veranlasst worden, solche Spiralen auch in einem Telephongeber zu benutzen, welcher im „Electrical Engineer", 1891, Bd. 12, S. 646 (und daraus in Dingler's Polytechnischen Journal, 1892, Bd. 284, S. 47) bereits beschrieben worden ist, und hat sich davon nicht überrascht gefunden, dass dieselben auch da Alles leisten, was man von ihnen verlangen kann.

Ed. Z.

Verwendung von Schreibmaschinen im Telegraphendienste.

Vor Jahresfrist schon hatte sich (nach „Elektricity", 1. Jahrg., S. 263) in Amerika die Anwendung von Schreibmaschinen beim Niederschreiben von Telegrammen stark ausgebreitet. Dieselbe wurde zuerst, etwa 1884, von der Associated Press versucht und seit 1890 werden in allen Aemtern der United Press und der Associated Press ausschliesslich Schreibmaschinen verwendet. Vor der Einführung der Schreibmaschinen umfasste der Nachtbericht etwa 8000 Wörter für jede Leitung und das ganze Tagewerk etwa gegen 18.000; jetzt enthält letzteres etwa 30.000 Wörter und ersterer etwa 14.000. Ein Arbeiter erster Classe kann in der Minute etwa 40 Wörter telegraphiren, mit der Feder oder mit einem Stifte vermag man dagegen mehrere Stunden hindurch schwer mehr als 30 bis 35 niederzuschreiben. Ferner verlangt der Dienst der Pressvereinigung in New-York 20 bis 30 Abschriften, welche früher mittels eines Griffels aus Eisen oder Achat und zwischengelegten Farbeblättern auf Seidenpapier hergestellt wurden. Der angestrengte Dienst machte die Beamten bald krank und dienstunfähig. Mittels der Schreibmaschine aber vermag man leicht 70 Wörter in der Minute zu schreiben und diese Maschine lässt sich leicht dazu befähigen, dass sie 30 Abdrücke liefert. Bei einer Gelegenheit sandte die United Press eine besondere Nachricht von Wichtigkeit mit 3500 Wörtern in 55 Minuten an alle ihre Kunden.

Auch die Commercial Cable Company liefert ihren Beamten Schreibmaschinen. Ebenso benutzt die Postal Telegraph-Cable Company solche Maschinen und diese zahlte ihren auf denselben arbeitenden Beamten wöchentlich 1 Dollar mehr. Auf atlantischen Kabeln mit Heberschreibbetrieb der Commercial Cable Company wurden auch Schreibmaschinen benutzt, auf solchen Kabeln anderer Gesellschaften aber Ende 1891 nicht, dagegen aber auf den Morse-Kabeln einiger anderer Gesellschaften.

Die Amerikaner haben es verstanden, die Schreibmaschine in zweckmässiger und bequemer Weise neben den Telegraphenapparaten aufzustellen. Das Pult ist entweder auf einem Schlitten und die Schreibmaschine kommt während des Gebens unter dasselbe, oder sie wird unter einem Deckel am Pulte verborgen. Um die Zeichen bei dem Klopfer der Schreibmaschine besser hörbar zu machen, wird ausser dem zugleich mit den übrigen Apparaten rechts stehenden Klopfer noch ein zweiter links von der Schreibmaschine aufgestellt. Dagegen macht die Postal Telegraph-Cable Company (nach dem New-Yorker „Electrical Engineer", 1892, Bd. 13, S. 534) durch das Rasseln der Tasten der Schreibmaschine hindurch die Zeichen des Klopfers ohne Mehraufwand von Kraft dadurch deutlicher wahrnehmbar, dass sie die Elektromagnetrolle des Klopfers vergrössert. Endlich hat F. W. Jones einen Resonator in Vorschlag gebracht, welcher mit seinem Säulenfusse auf den Tisch gestellt wird, u. zw. links neben den empfangenden Telegraphisten, auf dessen rechter Seite dann der gebende sitzt; der Klopfer kommt in den Resonator und dieser wird so gestellt, dass er den vollen Ton nach dem empfangenden Telegraphisten hinwirft; dabei können ihn also beide Telegraphisten hören, während dem Tone nach allen anderen Richtungen hin ein Schirm entgegensteht.

Bewährt haben sich besonders die Remington-Schreibmaschine und die Schreibmaschine Caligraph.

Das Auer'sche Gasglühlicht.

Wir haben in unserer Rundschau (erstes Heft, S. 4) unserem Zweifel darüber Ausdruck gegeben, dass der Bestand des Auer-schen Gasglühlichtes ein unangefochtener und für lange Zeit gesicherter bleiben könne.

Wir haben diese Voraussage mehr aus dem Vertrauen in die durch Verbesserungen erhöhte Concurrenzfähigkeit des elektrischen Lichtes heraus niedergeschrieben: allein man kann auch die dem Lichte selbst inne-

wohnenden Schwächen in die Argumentation einbeziehen. Die Fassungen des Brenners sind sehr theuer,*) die Glühnetze sind es ebenfalls**) und überdies kostet die Erlangung eines solchen von der Unternehmung bedeutende Mühe und Geduld. Die Anzündemethode ist eine sehr umständliche und für die Dauer des Glühnetzes ist auch in der sorgfältigsten Behandlung nicht immer die Bürgschaft vorhanden. Zudem kommen noch manche andere mit dem Genusse des Auer'schen Lichtes verbundene Umständlichkeiten. Ueber all' das Erwähnte wird nun auch das Publikum bereits ungehalten und finden sich in den Tagesblättern Klagen seitens Einzelner sowohl als ganzer Vereinigungen.

Die von uns a. a. O. ausgesprochene Zuversicht in die durch das Auerlicht nicht gefährdete Zukunft der elektrischen Beleuchtung theilt auch Professor Rathenau der Allgemeinen Elektricitäts - Gesellschaft in Berlin. Anlässlich der letztabgehaltenen ordentlichen Generalversammlung dieser Gesellschaft gab dieser sehr umsichtige Leiter derselben auf die Frage eines Actionärs, ob die Allgemeine - Elektricitäts - Gesellsshaft die Concurrenz des Gasglühlichtes nicht zu fürchten habe, die Antwort, „dass dies nicht der Fall sei; das Gasglühlicht bedeute zwar einen bedeutenden Fortschritt in dem schon seit vielen Jahren bestehenden Bemühen, das Gaslicht zu verbessern, allein trotz alledem verhielte sich nach seiner Ueberzeugung das Gasglühlicht zum elektrischen, wie Talmi zu echtem Golde". Wir können diesem Ausspruche nur beipflichten.

In einem der hiesigen Cafés brennen allabendlich neben den Auerlichtern auch mehrere geringwattige Lampen, deren milder, warmer und doch heller Schein recht wohlthuend gegen den grünlichfahlen Schimmer der Ersteren absticht. Auch der Kostenpunkt wird sich nicht gar zur Ungunst des elektrischen Lichtes herausstellen. Wir bauen zuversichtlich auf die Zukunft des elektrischen Lichtes.

*) Die Licenzinhaber nehmen pro Lampe in Berlin 15, in Nürnberg 20, in Plauen Mk. 26. In Italien ist man mässiger in den Preisen, dort beträgt die Lampengebühr Frcs. 10, in Wien aber wieder fl. 6·50.

**) Der Glühstrumpf kostet in Deutschland Mk. 2·50, in Wien aber fl. 1. Ueberdies müssen die Zuleitungsröhren des Gases beim Gebrauche der Auerbrenner häufig ausgeblasen werden.

Verstaatlichung des Telephons in Oesterreich.

Der am 13. December im Abgeordnetenhause zur Vertheilung gelangte Bericht des Budget-Ausschusses über die Regierungsvorlage, betreffend die Verstaatlichung der städtischen Telephonnetze in Graz, Prag, Triest, Lemberg, Czernowitz, Pilsen, Reichenberg, Bielitz, Brünn und Linz, verweist zunächst auf die in Bezug auf die Verstaatlichung des Telephonbetriebes vom Abgeordnetenhause beschlossenen Resolutionen und führt sodann aus, dass während die Eisenbahn-Verstaatlichungsgesetze der Staatsverwaltung den Betrieb des verstaatlichten Objectes in Staatsregie vorschrieben und dass die Uebertragung des Betriebes an Private oder Gesellschaften nur auf Grund eines Gesetzes erfolgen dürfe, die Regierung trotz der Regalität des Telegraphen gesetzlich befugt erscheine, den Privatbetrieb des öffentlichen Telegraphen zuzulassen. Dagegen ist es aber, wie die Motive zur Regierungsvorlage besagen, derzeit der Wille des Gesetzgebers, dass das Fernsprechwesen ebensowenig wie der Telegraph als ein Erwerbsunternehmen behandelt, sondern dass dasselbe von dem höheren Gesichtspunkte der Förderung von Handel und Verkehr aus geleitet werden soll. Sonach sei im Wege des Gesetzes vorzusorgen, dass eine Aenderung dieses nun herbeizuführenden Zustandes lediglich wieder auf dem Wege des Gesetzes möglich ist. Eine der nächsten Aufgaben der Regierung sei, die Entwicklung des Fernsprechwesens durch Beschreitung des Gesetzgebungsweges sicherzustellen und zu fördern. Der Mangel eines entsprechenden Enteignungsgesetzes werde immer fühlbarer und wirke bereits an manchen Orten hemmend. Es wäre also verfrüht, augenblicklich weiter zu gehen, als bis zur legislativen Sicherstellung des staatlichen Betriebes jener Fernsprechanstalten, welche durch das vorliegende Gesetz selbst verstaatlicht werden. Deshalb schlägt der Budget-Ausschuss vor, in den Entwurf einen neuen Artikel einzuschalten, welcher den Betrieb durch den Staat vorschreibt und gleichzeitig anordnet, dass die Uebertragung des Betriebes an einen Privaten oder an eine Gesellschaft nur auf Grund eines Gesetzes erfolgen könne.

Am 16. December wurde nun nach dritter Lesung das Gesetz über die Verstaatlichung der obgenannten Privatnetze angenommen. Dasselbe hat folgenden Wortlaut:

§ 1. Die Regierung wird ermächtigt, die behufs Uebernahme der Telephonnetze in den Städten Graz, Prag, Triest, Lemberg, Czernowitz, Pilsen, Reichenberg, Bielitz-Biala, Brünn und Linz in das Staatseigenthum und zu der aus diesem Anlasse nothwendigen Ausgestaltung dieser Netze erforderlichen Geldmittel im Höchstbetrage von einer Million fünfhunderttausend (1,500.000) Gulden in der Weise zu beschaffen, dass das aufzunehmende Capital mit höchstens $4^1/_2$ vom Hundert verzinst und in längstens zehn Annuitäten getilgt werde.

§ 2. Die jeweilig fällig werdenden Annuitäten-Beträge sind jährlich in den Staatsvoranschlag, und zwar im Erfordernisse des Handelsministeriums einzustellen.

§ 3. Mit dem Vollzuge dieses Gesetzes sind Mein Handelsminister und Mein Finanzminister betraut.

Der Motivenbericht enthält eine Geschichte der Entwicklung des Telephonwesens und begründet in ausführlicher Weise die Nothwendigkeit der Verstaatlichungs-Action. Der Telephone Company of Austria Limited, welcher alle genannten Telephonnetze mit Ausnahme des Brünner und Linzer Netzes gehören, wurde eine Pauschalsumme von einer Million Gulden zugestanden. Diese Summe ist der Einlösungspreis der acht Netze nach ihrem Stande vom 31. Mai 1891, nach welchem Stande die Abschätzung erfolgte. Mit diesem Tage betrug die Zahl der Abonnenten in sämmtlichen acht Netzen 3335.

Mit dem Uebereinkommen vom 1. Februar 1892 wurde der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft als Concessionärin des Brünner Telephonnetzes für die auf den 31. December 1892 anberaumte Uebertragung des Eigenthums dieses Netzes eine Pauschal-Entschädigung von 90.000 Gulden zugestanden. Diese Summe ist der Ablösungspreis des Netzes nach dem Stande vom 1. Februar 1892, an welchem Tage die Anzahl der Abonnenten 492 betrug. In dem Uebereinkommen vom 24. Juni 1892 wurde dem Concessionär des Telephonnetzes Linz-Urfahr, Herrn Ludwig Weiss in Linz, für die mit 31. December 1892 erfolgende Uebergabe dieses Netzes in das Staatseigenthum eine Pauschal-Entschädigung von 50.000 fl. zugesichert. Diese bezieht sich auf den Stand des Netzes mit 30. Juni 1892, zu welcher Zeit die Zahl der Abonnenten 200 betrug.

Die Gesammtkosten dieser Verstaatlichungs - Action setzen sich aus folgenden Posten zusammen:

1. Pauschal - Ablösungssumme von 1,140.000 fl.;
2. Vergütung der nachträglichen Investitionen;
3. Kosten der Verlegung der Telephon-Centralen in die Post- und Telegraphen-Amtsgebäude.

Diese Gesammtkosten können nach den angestellten approximativen Berechnungen mit dem Höchstbetrage von 1,500.000 fl. veranschlagt werden, von welchem in nächster Zeit nur ein Betrag von 1,300.000 fl. zur Verwendung gelangen dürfte.

Das Gesetz hat vor Jahresablauf die allerhöchste Sanction erhalten. J. K.

Accumulator von Dr. Donato Tommasi.

Der Accumulator von Tommasi besitzt Elektroden, welche in eine röhrenförmige Enveloppe aus Metall oder einer soliden oder elastischen isolirenden Masse (Celluloid, Ebonit, Kautschuk etc.) eingeschlossen sind, die mit zahlreichen kleinen Löchern durchbohrt ist. In der Mitte dieser metallischen Enveloppe befindet sich eine Seele aus Blei oder jedem anderen Metall oder passenden Legierung, welche dem Strome als Leiter dient und auf jeder ihrer Flächen mit einer Bleioxydschicht in Berührung ist, die durch die sie umgebende durchlöcherte Umkleidung am Herabfallen oder Zerbröckeln gehindert wird. Durch diese Anordnung wird bei gleichem Gewicht unmittelbar eine Verdoppelung der Proportion der wirkenden Masse und damit der Capacität des Accumulators erreicht. Hierdurch erklären sich nach dem Erfinder auch die Vortheile des Röhrenaccumulators hinsichtlich seiner Capacität, seines Gewichtes und Volumens.

Ladung. Die Ladung geschieht bei einer Stromstärke, die ohne Unzuträglichkeiten 5—6 *A* per Kilogramm erreichen kann.

Entladung. Die Entladung kann von 1 bis 1 *A* per Kilogramm Elektrodengewicht variiren. Sie muss angehalten werden, wenn die Spannung auf 1·7 *V* gesunken ist. In Fällen von variabler Belastung, wo eine forcirte Entladung nothwendig ist, können die Tommasi-Accumulatoren ohne Unzuträglichkeiten Stromstärken von 6 bis 8 *A* per Kilogramm Elektrodengewicht abgeben.

Die elektrischen Constanten dieses Accumulators sind die folgenden:

Anfängliche E. M. K.	2·4 *V*
Kapacität per Kilogr. Elektrodengewicht	20 *A*-St.
Wirkungsgrad in Ampèrestunden .	95%
„ „ Wattstunden . .	80%.

Bei der Angabe der Capacität von 20 eff. *A*-Stunden per Kilogramm Elektrodengewicht hat Herr Tommasi eine mittlere Entladestromstärke angewendet, welche von 1—3 A per Kilogramm Elektrodengewicht variiren kann. Bei einer geringeren Entladestromstärke würde offenbar die Capacität grösser werden. Um sich eine Vorstellung von der grossen Capacität der Tommasi-Accumulatoren zu machen, braucht man dieselbe nur mit der der besten bekannten Accumulatorentypen, welche in der Beleuchtungspraxis und zu Tractionszwecken verwendet werden, zu vergleichen. Nach dem Erfinder findet man so, dass die Capacität des Röhrenaccumulators 3·3 bis 5·6-mal so gross ist als die der anderen. Es würde hiernach also dieser Accumulator einen beträchtlichen Fortschritt in der Accumulatorenfabrikation bedeuten, vorausgesetzt, dass sich eben die vom Erfinder selbst gemachten Angaben in der Praxis bestätigen. E. Z.

Der Inductions-Motor.

In der „Electrical Review“ bringt Rankin-Kennedy die Frage der Erfindung des Wechselstrom-Motors zur Sprache; er räumt zwar Tesla das Recht ein, denselben erdacht und entwickelt zu haben, sich selbst vindicirt er jedoch das Verdienst, ihn praktrisch brauchbar hergestellt zu haben.

Der Tesla'sche Motor besitzt eine geschlossene Kupferwindung, welche drehbar angebracht ist. Die Spule wird in ihrer

Erstreckung an zwei entgegengesetzt gelegenen von zwei Magnetsystemen umfasst, deren Felder senkrecht aut einander stehen. Die Ebene der Spule wird daher einmal von dem Kraftliniensystem geschnitten, das anderemal vom zweiten und so entsteht nach je einer Verteldrehung in der Spule ein Strom, der die Spule einerseits weiter rotiren macht und andererseits entweder selbst in den äusseren Stromkreis entsendet, oder aber in einer Secundärwicklung einen solchen, nach Aussen wirkenden Strom erzeugt. Die Impulse sind in der Phase um 90⁰ gegeneinander verschoben. Es dient daher die Spule einmal als Stromerzeuger, einmal als Motor und hat mit gegenelektromotorischen Kräften zu kämpfen.

Beim Kennedy'schen Motor dient die Armatur ausschliesslich zu Motorzwecken in dem einen Theil, während ihre Drähte im andern Theile um einen getheilten Kern gewickelt sind und nur zur Stromerzeugung dienen. Auch hier dürften noch Schwierigkeiten in der zweckmässigsten Ausnützung der Motorleistung vorhanden sein, denn Kennedy gibt selbst zu, dass der Motor in der Kindheit stehe und recht sehr noch weiterer Entwicklung fähig sei.

Ueber die Registrirung der Herztöne auf elektrischem Wege.

Wenn man das Ohr an die Herzgegend eines Menschen oder eines grösseren Säugethiers anlegt, so hört man bei jedem Pulsschlage zwei Töne oder Geräusche. Aus der Beschaffenheit derselben machen bekanntlich die Aerzte wichtige Schlüsse auf den Zustand des Herzens und seiner Klappen.

Von ganz besonderem Interesse ist es nun auch, den zeitlichen Abstand zwischen dem ersten und zweiten Ton einerseits und zwischen dem zweiten Ton und dem nachfolgenden ersten Ton andererseits, genau festzustellen, noch wichtiger aber die Zeitmomente, in welche die Töne erfolgen, automatisch in Curven einzuzeichnen, die man mit Hilfe eigener Hebelvorrichtungen, sogenannter Sphygmographen an den Schlagadern aufnimmt und die ein vergrössertes getreues Bild der Pulswelle darstellen.

Diese Aufgabe hat Herr Dr. K. Hürthle, Privatdocent der Physiologie in Breslau, in sehr geistreicher Weise gelöst und darüber jüngst auf dem Physiologencongress in Lüttich Bericht erstattet.

Er legt auf die Herzgegend, und zwar an eine Stelle die durch den Herzstoss nicht erschüttert wird, ein sehr empfindliches Mikrophon, dessen Strom eine Primärspirale passirt. Ueber die Enden des Drahtes der Secundärspirale legt er den Nerven eines Froschmuskelpräparates. Sobald nun die Mikrophonmembran durch einen Herzton in Schwingungen versetzt wird, entstehen im Secundärkreise Inductionsströme und der Muskel zuckt. Der letztere ist aber nun an einem Schreibhebel befestigt und registrirt auf diese Weise jeden Ton der das Mikrophon trifft auf einem vorübergeführten Papier, auf welchem gleichzeitig der Puls und die Marken einer chronographischen Vorrichtung verzeichnet werden. Prof. Gärtner.

LITERATUR.

Die Dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studirende der Elektrotechnik. V. Silv. P. Thompson. Dritte erweiterte Auflage. Mit Genehmigung des Verfassers übersetzt von C. Grawinkel, kaiserl. Postrath, Ober-Telegrapheningenieur im Reichspostamt etc. Mit 378 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. S. Druck und Verlag von Wilh. Knapp. 1888.

Den Werth eines Werkes nach der Zahl seiner Auflagen während einer bestimmten Zeitperiode zu bemessen, geht wohl so ohne weiteres nicht gut an; allein im vorliegenden Falle darf man sagen: wenn bei der Ueberfülle der gleiche Absichten verfolgenden Literatur ein Buch so grossen Absatz findet, so ist es für den Kampf um's Dasein gut ausgerüstet.

Das Werk hat einen meisterhaften Lehrer zum Verfasser und einen tüchtigen Mann zum Uebersetzer, dies mag seinen Erfolg neben dem Umstand erklären, dass es sich den raschen Evolutionen des Gegenstandes so geschmeidig anpasst. Die neue Ausgabe enthält als Vermehrung geschichtliche Daten und eine kurze Darstellung der elektrischen Maasseinheiten.

Die algebraische und graphische Behandlung mancher in das Gebiet der Dynamomaschinen einschlägigen Aufgaben sind in der neuen Bearbeitung vereinigt, dafür finden wir die Darstellung von Gleich- und Wechselstrom-Maschinen geschieden. Ein Capitel über Transformatoren zur Vertheilung von Wechsel- und Gleichströmen ist in der 3. Auflage hinzugefügt. Der Begriff des magnetischen Stromkreises ist erläutert und die Arbeiten von Rowland, Hopkinson und Kapp hiebei berücksichtigt. Die rechnungsmässige Grundlage für den Bau von Dynamomaschinen ist hiedurch sowie durch andere Arbeiten Kapp's und sonstiger Forscher gegeben. Die theoretischen Untersuchungen von Clausius finden sich zum Schlusse des Buches vor. Wir glauben ein Bild der Reichhaltigkeit der Aenderungen im

Buche geboten zu haben. Die Ausstattung desselben ist eine vortreffliche; wir empfehlen dasselbe.

Die elektrischen Telegraphen- und Signalmittel für Eisenbahnen auf der Frankfurter Internationalen elektrischen Ausstellung 1891. Von L. Kohlfürst, 268 Seiten, Octav. Mit 226 im Text gedruckten Figuren. Stuttgart 1893. Verlag von J. G. Cotta. Preis Mk. 5.

Man hätte es der Abtheilung für Eisenbahntelegraphie und Signalwesen auf der Frankfurter Ausstellung wirklich nicht angesehen, dass sie so reichhaltig ist, wie es sich für den Leser aus dem schön geschriebenen und von der Verlagsfirma würdig ausgestatteten Buche von L. Kohlfürst herausfindet. Es kommt eben auf das Auge an, das betrachtet und auf die Feder, die das Gesehene darstellt. In dieser Beziehung ist der Verfasser durch seine Bearbeitung des vierten Bandes von Zetzsche's Handbuch der Telegraphie und zahlreiche andere Monographien zu sehr bekannt, als dass wir nöthig hätten, für sein wohlbegründetes Anrecht auf Anerkennung, erst des Breiten darzulegen.

In dem vorliegenden Buche, dem man ausser der vollen Sicherheit in Beherrschung des Materials auch die Musse und das Bewusstsein der Entlassung von der Dienstesbürde vortheilhaft anmerkt, ist der Stoff nachfolgenderweise gegliedert:

A) Neuerungen: 1. im Gebiete des Linienbaues, 2. Stromquellen, 3. Nebenapparate.

B) Telegraphen und Telephone.

C) Signaleinrichtungen: 1. Meldeapparate, 2. Annäherungssignale, 3. Durchlaufende Liniensignale, 4. Nothsignale, 5. Stationsdeckungs-Signale, 6. Zugdeckungs-Signale.

D) Sicherungsanlagen: 1. Signalverriegelung, 2. Weichen- und Signalverriegelung, 3. Elektrische Centralweichenstellwerke, 4. Elektrische Sicherung für Werkstätten.

E) Controleinrichtungen und*)

F) Elektrische Beleuchtung.

Hiermit ist jedoch der Inhalt nicht erschöpft; so befindet sich gleich auf S. 3 in der Einleitung eine Umschau auf die verschiedenen elektrischen Eisenbahnen, welche in Frankfurt theils zur Schau, theils aber zur Benützung vorhanden waren. Ferner sind die Abtheilungen *E* und *F* so detaillirt in ihre Untergruppen gesondert, dass man über die Fülle des Beschriebenen billig seine Verwunderung ausdrücken muss. Von österreichischen Ausstellern sind die Firmen Czeija & Nissl, Siemens & Halske (Wien) und Teirich & Leopolder, dann Ganz & Comp., ferner die Herren Gattinger, Prasch, Schönbach und die Oesterr. Südbahn erwähnt. Im Uebrigen ist alles, was Deutschland an Namen aufweist, gewissenhaft berücksichtigt, wenn ihre Träger ausgestellt hatten, mit den Gegenständen selbst oder mit der Ausstellung als Ganzes genommen in Beziehung standen.

So ist das Buch nicht nur eine angenehme, sondern auch eine sehr werthvolle Erinnerung an die grossartige Veranstaltung von Frankfurt. Leider sind die andern Gebiete der Elektrotechnik nicht der gleichen Gunst des Schicksals, einen solchen Beschreiber, wie das Eisenbahnwesen ihn gefunden, theilhaft geworden. Das erhöht den Werth des Buches nach unserer Meinung und wir wünschen demselben den besten Erfolg.

*) Siehe den vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift S. 29 und 91 u. s. f.

KLEINE NACHRICHTEN.

Elektrische Beleuchtung von Baden. Die elektrischen Angelegenheiten, welche diesen reizendst gelegenen Curort betreffen, gehen sehr langsam vorwärts. Mehrere Sommer hindurch brütet man in der weisen Stadtvertretung über dem Plane, die Strassen und Plätze von Baden und Weikersdorf mit elektrischem Lichte zu versehen und bekanntlich besteht auch das nach unserer Ansicht durchaus rühmenswerthe Project, Baden mit Vöslau durch eine elektrisch betriebene Localbahn zu verbinden, was jedoch nicht besteht, dass ist eine zuträgliche Mithilfe der betreffenden Stadtvertretungen zur Realisirung dieser Projecte. Vor wenigen Tagen nun hat die Stadtvertretung von Baden — dem bedeutendsten der in Frage stehenden Orte — den Beschluss auf Einführung der elektrischen Beleuchtung gefasst. Es liegen für die Herstellung dieser Anlage mehrere Offerte vor, darunter eines von der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien, eines von Crompton & Cie. in London und eines dürfte vo Schuckert & Cie. herrühren.

Spiralbohrer für elektrotechnische Werkstätten. Dieser Artikel wurde früher vom Auslande bezogen; gegenwärtig werden Spiralbohrer in vorzüglicher Ausführung hier in Wien von der Firma Judex & Streit, auf deren Inserat wir aufmerksam machen, gefertigt. Die Dimensionen dieser Spiralbohrer bewegen sich innerhalb der Grenzen von 1 bis 10 *mm* Durchmesser; auch sind sie so construirt, dass sie an der Spitze einen kürzeren Drall, als der hintere ist, haben. Die Schneide jedes Ganges ist nach beiden Seiten zugeschärft. Eigene Erprobung gestattet uns, diese Bohrer zu empfehlen.

Beleuchtung von Prag. Die Stadtvertretung von Böhmen trägt sich mit dem Project, ein städtisches Elektricitätswerk zu

errichten und in eigener Verwaltung zu betreiben. Sie hat mit dem Eigenbetrieb bei der Gasanstalt die besten Ergebnisse erzielt. Zur Anwendung soll das Transformatoren-System kommen; ein gewichtiges Wort bei der Verhandlung über die Angelegenheit dürften die Herren Křižik und Bromowsky, die jedoch hiebei keineswegs Genossen sind, haben.

Compounddrähte. Eine Metallwaaren-Fabrik in Gleiwitz bietet Compounddrähte für Telephonleitungen an; dieselben werden auch in andere Erzeugungsstätten hergestellt und bewähren sich in Leitungen für den Fernverkehr ganz gut.

Interurbane Telephonlinien in Vorarlberg. Zwischen Feldkirch und Bregenz wird eine interurbane Linie hergestellt; über letztere Stadt hinaus werden internationale Anschlüsse einerseits nach Lindau in Bayern, andererseits aber nach St. Gallen in der Schweiz ausgeführt werden. Die Fertigstellung dieser Anlage soll im Frühling d. J. erfolgen.

Wirkung des neuen Tarifes auf die Depeschen-Einnahmen. Dieselbe ist keineswegs eine günstige. Die Zahl der Telegramme und somit die Arbeitslast wächst, dagegen aber vermindern sich die Einnahmen. Obwohl nun die Telegraphenanstalt kein Erwerbsunternehmen ist, so darf doch ein bedeutender Ausfall in dieser Verwaltung, der den Telegraphirenden zunutze kommt, keineswegs den Schultern der Gesammtsteuerträger aufgeladen werden. — Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich bei den Telephonanlagen in der Schweiz, wo die Herabsetzung der Tarife eine wesentliche Mindereinnahme in der Telephonie, zugleich aber auch eine Schädigung der Telegraphie veranlasst hat.

Processe der Staatstelegraphen-Verwaltung in Frankreich. Processe überall. Wir meinen nicht die Panama-Affaire, an der die Telegraphen-Verwaltung insofern auch betheiligt ist, als der gewesene Handels-Minister Jules Roche, der auch oberster Chef der Posten und Telegraphen war, ebenfalls zu Jenen gehört, die der Annahme von Bestechungen angeklagt sind; wir meinen den noch immer nicht ausgetragenen Process der Staatsverwaltung gegen die Société générale des Téléphones, der sehr langsam vom Orte rückt und dann den Process, den die Stadt Paris gegen die Verwaltung führt, weil Letztere die verlangte Miethe für das Aufhängen der Kabel in den Egouts, die der Stadt Paris gehören, nicht bezahlen will. Der Betrag beläuft sich auf das artige Sümmchen von 737.000 Frcs. pro Jahr. Da wird, wenn die Summe gezahlt werden muss, es mit der weiteren Herabsetzung der Telephongebühren in Paris wohl noch gute Wege haben.

Telephonetat in Frankreich. Im letzten Jahre waren im Budget für diesen Dienstzweig 8,517.000 Frcs. eingesetzt; für 1893 figuriren aber 16,108.425 Frcs. in dieser Post.

Die Telephonverbindung zwischen Stockholm und Christiania soll in nächster Zeit hergestellt werden; da die Telephonie lange schon zwischen Stockholm und Göteborg hergestellt ist, so gehört zur Etablirung erstgenannter Verbindung kein besonderer Aufwand.

System Zipernowsky zwischen Paris und Brüssel. Wie wir erfahren, weilt Director Zipernowsky gegenwärtig in Paris, um das Project einer elektrischen Bahn zwischen den Hauptstädten von Frankreich und Belgien zu studiren. Zur Anordnung käme das etwas abgeänderte System der Schnellbahn, wie sie s. Z. zwischen Wien und Budapest gedacht war und wie es von Zipernowsky auf dem Elektriker-Congresse in Frankfurt a. M. dargelegt wurde.

Elektrisch beleuchtete Omnibusse. Die der General Omnibus Company in London zugehörigen Omnibusse werden in Zukunft mit elektrischem Licht ausgestattet werden. Doch soll diese Neuerung nicht sowohl im Interesse der Fahrgäste als in dem der Conducteure getroffen werden, die bei dem gegenwärtig trüb flackernden Laternenlicht nur zu häufig falsches Geld oder ungenügende Zahlung erhalten. Uebrigens dürften die Fahrgäste aus der besseren Beleuchtung neben den dadurch gebotenen Annehmlichkeiten auch den Nutzen ziehen, dass ihnen gegen eine andere Classe von Leuten etwas mehr Schutz geboten wird, nämlich gegen die Pickpockets, die Taschendiebe.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. Februar 1893. Heft III.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

(Nachtrag.)

30. November. — Vereinsversammlung.

Vorsitzender: Vicepräsident Ingenieur Franz Fischer.

Der Vorsitzende ertheilt Herrn Ingenieur Bruno Böhm-Raffay das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber magnetische Hysteresis".

In einer einleitenden Betrachtung hebt der Vortragende den Unterschied hervor, welcher sich bei einer Stromänderung in einem elektrischen Stromkreise ergibt, je nachdem sich in dessen Nähe nicht magnetisirbare Medien, wie Luft, oder magnetisirbare, wie Eisen, Nickel, Kobalt befinden: im ersten Falle wird die zur Erzeugung des magnetischen Feldes verausgabte Arbeit vollständig wiedergewonnen, wenn die Stromstärke auf ihren Anfangswerth zurückgeführt wird, während die Nachbarschaft permeabler Substanzen bei Durchführung eines solchen Kreisprocesses einen Arbeitsverlust bedingt.

Man kann diesen Arbeitsverlust ermitteln, indem man die magnetisirende Kraft cyklisch variirt und für die einzelnen Werthe derselben die Grösse der durch sie — im speciellen Falle in Eisen — hervorgebrachten magnetischen Induction bestimmt; trägt man dann in ein Coordinaten-System zusammengehörige Werthe der beiden Grössen als Abscisse und Ordinate auf, so zeigt es sich, dass man für ein und dieselbe Feldstärke verschiedene Werthe der Induction erhält, je nachdem der Magnetisirungsprocess ein auf- oder absteigender ist. Der magnetisirte Körper zeigt die Tendenz, den einmal erlangten Magnetismus beizubehalten (remanenter Magnetismus und Coërcitivkraft) und die Aenderungen der Induction bleiben hinter den Aenderungen der Kraft zurück; daher hat Ewing für diese Erscheinung den Namen „magnetische Hysteresis" gewählt. Der Curvenast der aufsteigenden Magnetisirung fällt mit dem der absteigenden also nicht, wie bei unmagnetischen Medien zusammen, sondern schliesst mit ihm eine Fläche ein, aus deren Inhalt unter Berücksichtigung der gewählten Maassstäbe sich leicht die in dem betrachteten Kreisprocess verbrauchte Arbeit pro 1 cm^3 des der Magnetisirung unterworfenen Materials berechnen lässt. Das gilt nicht nur, wenn die Aenderungen der magnetisirenden Kraft um den Mittelwerth Null herum vollzogen werden, sondern für jede Aenderung zwischen beliebigen Grenzen.

Das Aequivalent der für die Ummagnetisirung aufgewendeten Arbeit ist Wärme. Insbesondere bei Wechselstromapparaten muss man demnach mit Rücksicht auf deren Oekonomie und auf die auftretende schädliche Temperaturzunahme der Hysteresis vermehrte Aufmerksamkeit zuwenden. Es wird sich als nöthig erweisen, die zur Verwendung bestimmten Eisensorten in dieser Richtung vorher zu untersuchen. Mittelwerthe des Arbeitsverlustes für verschiedene Eisen- und Stahlsorten theilt der Vortragende nach einer von Ewing aufgestellten Tabelle mit. Von Steinmetz wurde auf Grund von zahlreichen Versuchen eine empirische Formel zur Berechnung des Hysteresisverlustes aus der Amplitude der magnetischen Induction aufgestellt.

Bei den hieher gehörigen Untersuchungs-Apparaten und -Methoden muss man zwischen solchen unterscheiden, die blos die Messung mit variablem Gleichstrom gestatten und solchen, bei denen Wechselstrom in Anwendung kommt. Die Apparate der ersten Art erwähnt der Vortragende kurz, beschreibt dann an der Hand von anschaulichen Skizzen diejenigen von v. Dobrowolsky und Ewing, welche der zweiten Kategorie angehören. Der Ewingsche Apparat ist auch für Gleichstrom verwendbar und gibt direct die Hysteresis-Schleife. Aus den mit Hilfe dieser Methoden gewonnenen Messresultaten konnte, so weit als möglich, die Unabhängigkeit der pro Cyclus verbrauchten Magnetisirungsarbeit von der Geschwindigkeit, mit der die Kreisprocesse durchgeführt werden, nachgewiesen werden. Allerdings wird das Messresultat, namentlich bei höheren Wechselzahlen, durch Foucault-Ströme beeinflusst, weshalb man bei derartigen Untersuchungen der Untertheilung und Isolation des Eisens besondere Sorgfalt zuwenden muss.

Der Vorsitzende dankt Herrn Ingenieur Böhm-Raffay für den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag.

7. December. — Nach Beendigung der im Hefte I l. J. enthaltenen Rede des Herrn Baurathes Kareis zu Ehren des verstorbenen Werner v. Siemens ertheilt der Vorsitzende dem Herrn Dr. Josef Tuma das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Ueber Luftelektricitäts-Messungen im Ballon."

Der Vortragende erklärt, in eine umfassende Besprechung der luftelektrischen Erscheinungen und der darauf bezüglichen Theorien mit Rücksicht auf die verfügbare Zeit nicht eingehen zu wollen, sondern dieselben nur so weit in Betracht zu ziehen, als sie mit dem Thema des Vortrages in näherem Zusammenhange stehen.

Wenn wir das Potential eines Punktes über der Erde messen, ermitteln wir den Potentialunterschied zwischen diesem Punkte und der Erde; diese selbst hat aber nicht das Potential Null, sondern, wie sich aus den Beobachtungsthatsachen und theoretischen Erwägungen ergibt, ist auf ihr eine negative elektrische Ladung angesammelt. Jeder Punkt der Atmosphäre hat ein höheres Potential als die Erde, oder, wie wir gewöhnlich sagen, indem wir das Potential der Erde gleich Null setzen: er hat ein positives Potential. Bezüglich der Rolle, welche der Wasserdampf in den luftelektrischen Erscheinungen spielt, sind zwei Theorien aufgestellt worden, die eine von Erman (später von Peltier wieder aufgenommen), die andere von Volta. Nach der ersten nehmen die aufsteigenden Wasserdämpfe einen Theil der elektrischen Ladung von der Erde mit, wären also auch negativ geladen, nach der anderen soll bei der Verdampfung des Wassers Elektricität erzeugt werden, die negative Elektricität auf der Erde zurückbleiben, die positive vom Wasserdampf mitgeführt werden. Entscheidend für die eine oder andere Theorie ist es, ob das Potentialgefälle pro Längeneinheit mit zunehmender Höhe zu- oder abnimmt. Die bisherigen Beobachtungen haben eine Zunahme desselben ergeben, stützen also die Ermansche Theorie.

Von Franz Exner wurde unter Zugrundelegung einer Formel für die Aenderung des Dunstdruckes mit der Höhe eine solche zur Berechnung der Zunahme des Potentialunterschiedes für die Längeneinheit aufgestellt, die der Vortragende durch Messungen in grösseren Höhen, also im Luftballon, prüfen wollte; leider konnte er sein Ziel nicht vollständig erreichen, da die zur Controlirung dieser Formel nöthigen, gleichzeitigen Beobachtungen auf dem Erdboden nicht gemacht wurden.

Es werden nun die zu luftelektrischen Messungen dienlichen Apparate beschrieben. Um das Potential eines Punktes nahe der

Erdoberfläche zu bestimmen, verbindet man den Metallmantel eines geaichten Elektroskops mit der Erde und den Knopf desselben mit einem Tropfgefäss (Flüssigkeitscollector). Auf diese Weise misst man den Potentialunterschied zwischen Erde und jenem Punkt, an dem die Flüssigkeit des Collectors austropft. Exner verwendet auf Reisen statt des Flüssigkeitscollectors eine Flammenelektrode. Bei seiner Auffahrt bestimmte Dr. Tuma das Potentialgefälle zwischen zwei Punkten der Luft, die um *2 m* von einander abstanden u. zw. brachte er, um den störenden Einfluss der Ballonmasse zu umgehen, 15 resp. 17 *m* unter der Gondel je einen Flüssigkeitscollector an, von denen der eine mit dem Mantel, der andere mit dem Knopfe des Elektroskops verbunden war. Die auf diese Weise gemessenen Potentialunterschiede der Lufthöhe von *2 m* sind wegen der Elektricitätsverluste in Folge der langen Leitungen kleiner als die thatsächlich vorhandenen; man muss daher entsprechende Correctionen an den gemessenen Werthen anbringen. Nachdem der Vortragende einer früheren Auffahrt von Lecher Erwähnung gethan, der bis zu einer Höhe von 550 *m* vordrang und dort ein Potentialgefälle von 205 Volt pro Meter fand, bespricht er unter Zuhilfenahme eines Diagramms seine eigenen Messresultate, welche im Einklang mit der herrschenden Theorie bis zu der erreichten Höhe von 1900 *m* eine Zunahme des Potentialgefälles mit der Höhe ergeben.

Unter lebhaftem Beifall spricht der Vorsitzende dem Vortragenden den Dank für den interessanten Vortrag aus und schliesst nach einigen, das Leichenbegängniss Werner v. Siemens' betreffenden Mittheilungen die Versammlung.

Tagesordnung

für die Vereinsversammlungen im Februar 1893 wird den Wiener Mitgliedern mittelst Correspondenzkarten rechtzeitig bekanntgegeben werden.

Die Vereinsleitung.

Hofrath Dr. Josef Stefan †.

Der erste Präsident unseres Vereins, ein trefflicher Mann, ein verdienstvoller Forscher und ein vorzüglicher Lehrer ist durch einen frühzeitigen Tod vor wenigen Tagen aus seiner segensreichen Thätigkeit ins Jenseits abberufen worden. Der Lebenslauf des Verblichenen war, wie der der meisten Gelehrten, ein einfacher und schlichter; für die Wissenschaft war er ein äusserst ergiebiger. In St. Peter bei Klagenfurt am 24. März 1835 geboren, erreichte Stefan nach seinen, an der Wiener Universität absolvirten philosophischen Studien im Jahre 1858 den Doctorgrad und ward Lehrer an einer Wiener Oberrealschule, habilitirte sich jedoch gleichzeitig als Privatdocent an der Universität. Im Jahre 1863 wurde Stefan ordentlicher öffentlicher Professor der Mathematik und Physik und 1866 Director des Physikalischen Universitäts-Institutes. Im Jahre 1867 wurde dem bereits durch eine Anzahl bedeutender Publicationen weithin bekannt gewordenen Gelehrten die Mitgliedschaft in der Commission zur Erforschung der physikalischen Verhältnisse im adriatischen Meere zu Theil. Abhandlungen aus allen Forschungsgebieten der Physik hatte bis zu Ende der Siebziger Jahre der mittlerweile zum Hofrathe ernannte Forscher veröffentlicht; 1865 wurde er wirkliches Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, deren Secretär er lange Zeit blieb, bis er mehrere Jahre vor seinem frühen Ende (1886) zum Vicepräsidenten dieser Körperschaft erwählt wurde. Auch fremde Gesellschaften ehrten den ausgezeichneten Mann, der eine Zierde der österreichisch-wissenschaftlichen Thätigkeit genannt zu werden verdiente. Er war ordentliches Mitglied der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in Upsala,

correspondirendes Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften in München und der physikalisch-medicinischen Wissenschaft in Würzberg, Officier der Instruction publique, Mitglied der Normalaichungs-Commission u. s. w. Folgende Abhandlungen aus der Lehre vom Magnetismus und der Elektricität hat Stefan nach und nach veröffentlicht: „Einige Thermoelemente von hoher elektromotorischer Kraft", 1865. „Ueber die Grundformeln der Elektrodynamik", 1869. „Ueber die Gesetze der elektrodynamischen Induction", 1871. „Ueber diamagnetische Induction", 1872. „Zur Theorie der magnetischen Kräfte", 1874. „Ueber die Gesetze der magnetischen und elektrischen Kräfte in magnetischen und dielektrischen Medien", 1875. „Ueber die Abweichung der Ampère'schen Theorie des Magnetismus von der Theorie der elektromagnetischen Kräfte", 1879. „Ueber die Tragkraft der Magnete", 1880. „Ueber einige Versuche mit einem erdmagnetischen Inductor", 1880. „Ueber die Kraftlinien eines um eine Achse symmetrischen Feldes", 1882. „Ueber die magnetische Schirmwirkung des Eisens", 1882. „Ueber die Berechnung des Inductions-Coëfficienten von Drahtrollen", 1883. „Ueber veränderliche elektrische Ströme in dicken Leitungsdrähten", 1886. „Ueber thermomagnetische Motoren", 1887. „Ueber die Herstellung intensiver magnetischer Felder", 1888, u. s. w.

Das Charakteristische im Thun und Forschen des verehrungswürdigen Mannes war: weise Selbstbeschränkung neben strenger Wahrheitsliebe; ihm war die Physik selbstgewähltes Forschungsgebiet, die Metaphysik aber und die Philosophie lagen ihm ganz abseits. Mit feinem Spott sprach er über einen sonst sehr hoch von ihm geachteten Berufsgenossen und nannte ihn den Philosophen unter den Physikern. Ein lebendiger begabter Geist, der sich an das Unumstössliche hält und es der Praxis zuführt, so war Stefan. Das bewies sein Verhalten zur Zeit, da die Elektrotechnik in Oesterreich ihren Einzug hielt und als er, der Gelehrte mit dem mimosengleichen Wesen, mit naivem Muth an die Spitze unseres Vereines und der Wissenschaftlichen Commission der Wiener Elektrischen Ausstellung 1883 trat. Da bewies der stille und ziemlich wortkarge Herr, der körperlich viel älter aussah, als er wirklich war, dass ihm über den Büchern und Zahlen der frische Thätigkeitstrieb nicht erstorben, sondern zum Entfalten von Blüthe und Frucht gewahrt geblieben war. Er unterzog sich in beiden genannten Stellungen allen Mühen und hiess nicht blos, er war wirklich ein Führer derer, die ihn erwählt hatten, aber ein Führer auch, der nie vergass, dass er aus der Wahl hervorgegangen war. Wer näher und öfter mit ihm verkehrte, wird die Klarheit in Geist und Gemüth erkannt haben, die von dem Verblichenen ausstrahlte. In der Wissenschaft befähigte ihn diese Eigenschaft, die Aehnlichkeiten entlegener Forschungsgebiete aufzufassen und zahlenmässig darzustellen, im Leben aber half sie ihm das Ungehörige abzuweisen und mit heiterer Kraft sich sein Nest nach eigenstem Belieben auszubauen. Möge ein ehrenvolles Gedenken dem Hochverdienten gegönnt sein!

ABHANDLUNGEN.

Ueber die graphische Behandlung von Wechselstrommaschinen.

Von LUDWIG M. BAUMGARDT.

In Professor Kittler's „Handbuch der Elektrotechnik"*) findet sich folgender Satz:

„Die Charakteristik der Wechselstrommaschine ist eine Ellipse."

*) Kittler, Handbuch der Elektrotechnik, Band II, pag. 96.

Die Anregung zur Aufstellung dieses Satzes erhielt ich durch die an einer Siemens'schen Wechselstrommaschine aufgenommenen Klemmspannungscurven, welche Esson*) im Jahre 1886 publicirte und die in Fig. 1 mit starken Linien dargestellt sind.

Der eigenartige Verlauf dieser Curven veranlasste mich damals in der von Joubert**) gegebenen Theorie der Wechselstrommaschinen nach einer Begründung dieses Verhaltens zu suchen. Sehr bald ergab sich neben dieser Begründung, dass es nur einer ganz geringfügigen Modifikation der fundamentalen Ergebnisse Joubert's bedurfte, um dieselben für den Praktiker gebrauchsfähiger zu machen und eine Behandlung der Wechselstrommaschinen mit Zirkel und Lineal zu ermöglichen.

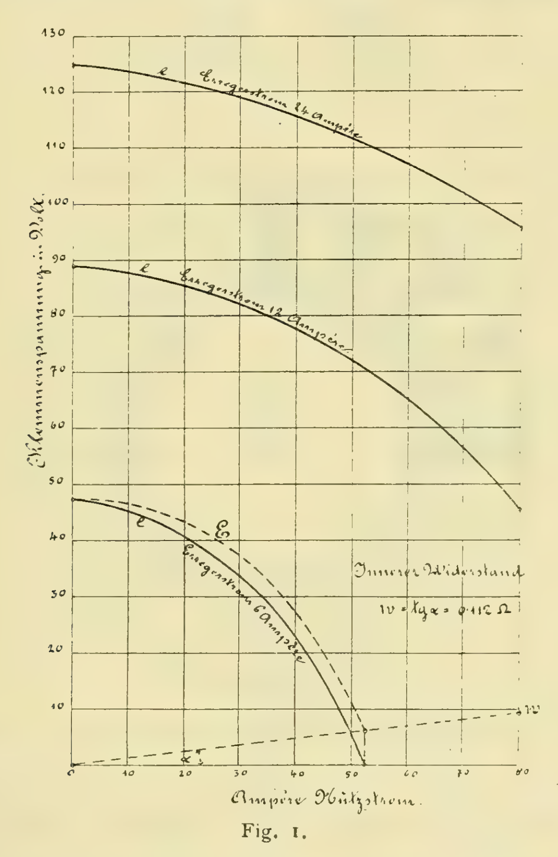


Fig. 1.

Das Hauptresultat der angezogenen Joubert'schen Arbeit liegt bekanntlich in der theoretiseh und experimentell sichergestellten und nunmehr allgemein verwendeten Beziehung

$$M(i) = \frac{\frac{2}{\pi} E_0}{\sqrt{w^2 + z^2 \pi^2 L^2}} \quad ^{***)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

*) C. f. E., 1886, pag. 210.

**) Joubert, Annales scientifiques de l'école normale supérieure, Band 10, 1881 pag. 131 u. folg.

***) $M(i)$ mittlere Stromintensität, E_0 maximale elektromotorische Kraft. w Gesammtwiderstand, z Polwechselzahl pro Secunde, L Selbstinductionscoëfficient des Gesammtstromkreises.

Es ist also hier eine scheinbare Vergrösserung des Widerstandes in die Rechnung eingeführt.

Zweckmässiger aber erscheint es mir, anstatt eines grösseren Widerstandes eine kleinere elektromotorische Kraft anzunehmen.

Dann erhält man für Gleichung 1) durch Quadriren die Beziehung:

$$[M(i)]^2 = \frac{\left(\frac{2}{\pi} E_0\right)^2 - (M(i) . z . \pi . L)^2}{w^2} = \frac{[M(E)]^2}{w^2} \quad \ldots\ldots 2)$$

Für $M(E)$, die neue, d. h. verminderte elektromotorische Kraft, hat man also die Beziehung:

$$\frac{[M(E)]^2}{\left(\frac{2}{\pi} E_0\right)^2} + \frac{[M(i)]^2}{\left(\frac{2 E_0}{\pi^2 z L}\right)^2} = 1 \quad \ldots\ldots 3)$$

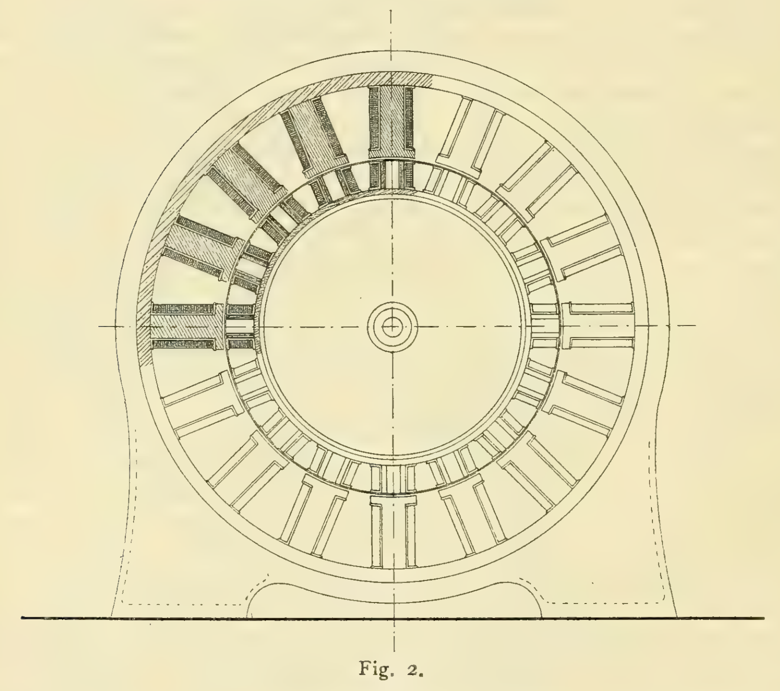


Fig. 2.

Dies aber ist nichts anderes als die Gleichung einer Ellipse mit den Halbachsen

$$a = \frac{2 E_0}{\pi^2 z L}$$

$$b = \frac{2 E_0}{\pi}$$

Da man die Beziehung zwischen elektromotorischer Kraft und Stromstärke in elektrischen Maschinen durch die „Charakteristik" darstellt, so habe ich seinerzeit für jene Ellipse die Bezeichnung „Charakteristik" in Vorschlag gebracht.

Für den praktischen Gebrauch wählt man den Zeichenmaassstab so, dass die Ellipse in einen Kreis übergeht.

In Fig. 1 habe ich zur untersten Klemmspannungscurve die Charakteristik construirt, indem ich mit Hilfe der Linie des inneren Widerstandes

($w = tg\,\alpha$) den Spannungsverlust in der Maschine zur Klemmenspannung e addirte.

Ersichtlich verlauft die Curve E insbesondere in ihrem ersten Theil ellipsenartig.

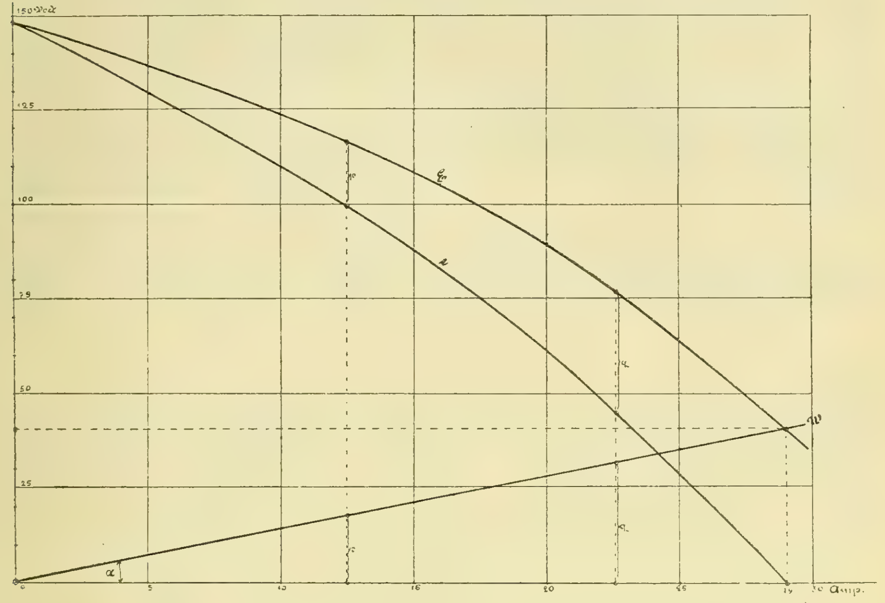


Fig. 3.

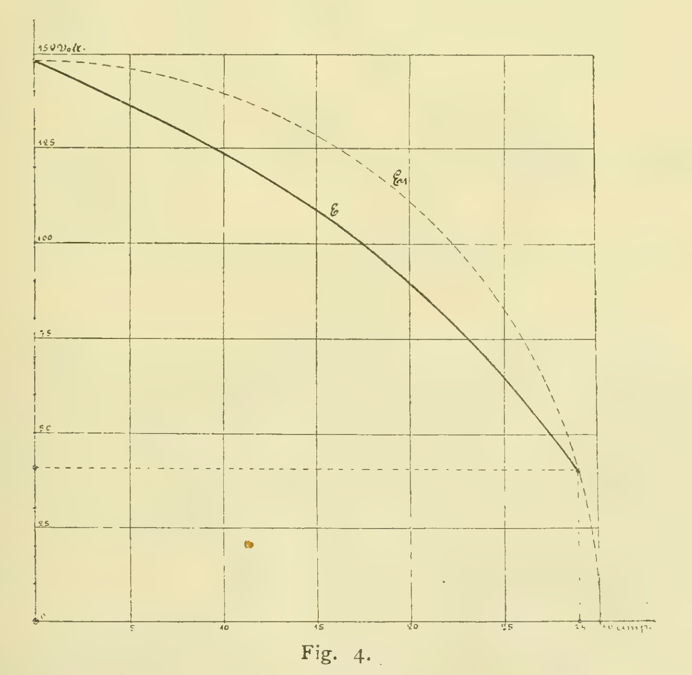


Fig. 4.

Die hergeleiteten Beziehungen, somit auch der Ellipsensatz gelten bekanntlich nur für Wechselstrommaschinen, deren Stromstösse dem Sinusgesetze folgen. Diese Einschränkung wird um so weniger störend wirken, jemehr man sich der auch aus anderen Gründen erwünschten „Sinusgestaltung“ der Maschinen anpassen wird.

Welcher Art die Abweichungen der Charakteristik von der Ellipsen-, bezw. Kreisform sind, wenn keine Sinusstromstösse vorliegen, zeigt Fig. 3 und 4. In Fig 3 ist *e* die von mir an einer alten Wechselstrommaschine mit ein wenig Eisen im Anker, Fig. 2, beobachtete Klemmspannungslinie, während *E* die Charakteristik darstellt. Ersichtlich ist *E* keine Ellipse. Noch deutlicher wird dies in Fig. 4 mit der Kreisconstruction.

E_1 ist der „Sinuskreis", d. h. die Charakteristik, welche vorhanden wäre, wenn die Maschine Sinusströme liefern würde. Der Abscissenmaassstab ergibt sich folgendermaassen:

Bei Kurzschluss lieferte die Maschine 29 Ampère; ihr innerer Widerstand ist 1·4 Ω. Folglich beträgt der maximale Spannungsverlust in der Maschine

$$1{\cdot}4 \times 29 = 40{\cdot}6 \text{ Volt.}$$

Diejenige Abscisse des Sinuskreises, deren Ordinate 40·6 ist, muss demnach 29 Ampère darstellen.

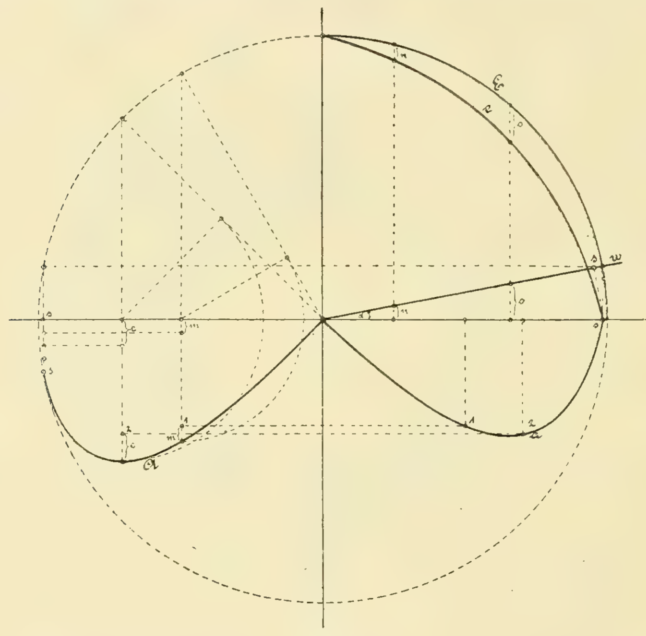


Fig. 5.

Aus dem Verlauf der wahren Charakteristik *E* ergibt sich deutlich, dass die Maschine keine Sinusströme lieferte.

Aber nicht nur zur Entscheidung der Frage, ob Sinuscurven vorliegen oder nicht, eignet sich der Ellipsensatz, er ermöglicht vielmehr auch eine graphische Behandlung solcher Maschinen, die allen Ansprüchen auf Einfachheit Genüge leistet.

In Fig. 5 sei der Kreisbogen *E* die Charakteristik einer Wechselstrommaschine.

Mit Hilfe der Widerstandslinie *w* erhält man leicht die Klemmspannungscurve *e*.*)

Die Gesammtarbeit *Ei* wird gemessen durch den Inhalt der rechtwinkligen Dreiecke mit den Katheten: Abscisse und Ordinate und der Hypothenuse: Radius. Folglich bildet ein Maass für die Gesammtarbeit *A* auch das Loth vom Abscissenende auf den zugehörigen Radius. So ist Curve *A* erhalten.

*) Unter der Voraussetzung, dass der äussere Widerstand inductionslos ist.

Die Nutzarbeit *ei* erhält man, indem man von der Gesammtarbeit *A* die innere Arbeit abzieht. Die maximale innere Arbeit wird gemessen durch das Loth *s s* auf den Radius *w*. Dieser maximale Arbeitsverlust ist im III. Quadranten als Ordinate aufgetragen. Für den Punkt *m*, der die halbe Kurzschlussstromstärke bezeichnet, beträgt der innere Arbeitsverlust *m* nur $^1/_4$ *s s*. Dieses wird von der zugehörigen *A*-Ordinate abgezogen und liefert den Punkt 1 der Nutzarbeitslinie *a*.

Punkt *c* ist so gewählt, dass die durch ihn gekennzeichnete Stromstärke gleich $\frac{\text{Maximalstrom}}{\sqrt{2}}$ ist, daher ist der zugehörige Arbeitsverlust gleich der Hälfte des Maximalverlustes *s s*. Auf diese Weise ergibt sich Punkt 2 der Nutzarbeitslinie u. s. f.

Ersichtlich lassen sich alle in Betracht kommenden Eigenschaften solcher Maschinen auf das einfachste untersuchen, wenn man die „Kreisform der Charakteristik" im Auge behält.

---

6. Bericht des Stadtbauamtes über die Beleuchtung und Ventilation der Räumlichkeiten im Rathhause während des VII. Betriebsjahres der elektrischen Anlage vom 1. Juli 1891 bis 30. Juni 1892.

A. Gasbeleuchtung.

Der Gasflammenstand zu Beginn und zu Ende des VII. Betriebsjahres war folgender:

zu Beginn	3753	Stück
zu Ende	3704	„
Abfall.	49	Stück

In der folgenden Tabelle sind die Kosten der Gasbeleuchtung für das VII. Betriebsjahr ausgewiesen und die entsprechenden Kosten des Vorjahres zum Vergleiche beigesetzt.

	VII. Betriebsjahr 1891/92	VI. Betriebsjahr 1890/91	Zunahme %	Abnahme %
	m^3	m^3		
Gasverbrauch	281.022	267.926	4·9	—
	fl.	fl.		
Kosten ohne Rücksicht auf Rückersätze:				
Gasverbrauch	25.629·21	24.434·78	4·9	—
Gasmesserrente....................	446·40	446·40	—	—
Instandhaltung und Bedienung	2.204·10	3.042·33	—	27·5
Gesammtkosten....................	28.279·71	27.923·51	1·3	—
Ab Rückersätze....................	463·94	504·41	—	8·0
Kosten des Selbstverbrauches........	27.815·77	27.419·10	1·4	—

Hinsichtlich der verbrauchten Gasmenge ist gegen das Vorjahr ein Mehrconsum von 4·9% eingetreten, welcher zum grössten Theile durch

einen stärkeren Besuch der Kanzleien in den Abendstunden, theils aber auch durch eine im Allgemeinen bessere Beleuchtung der Gänge und Stiegen zu erklären ist.

Die Steigerung der Kosten des Gasverbrauches wird theilweise wieder durch die Verminderung der Instandhaltungskosten ausgeglichen.

Der oben ausgewiesene Verbrauch von 281.022 m^3 Gas entspricht bei Annahme eines 4%igen Verlustes für Condensation, Undichtigkeiten, Druckdifferenzen etc. einem nutzbaren Verbrauche von 269.781 m^3.

Letzteres Gasquantum ergibt 1,383.492 Gasflammenbrennstunden zu 16 Kerzen Leuchtkraft und 195 Liter Stundenconsum.

Im Vorjahre wurden 1,317.669 Gasflammbrennstunden zu 16 Kerzen ausgewiesen.

Die Kosten einer Gasflammbrennstunde (16 Kerzen) stellten sich im

	Jahre	
	1891/2	1890/1
auf kr.	2·04	2·12

somit im letzten Jahre um 3·8% niedriger als im Vorjahre.

B. Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung.

Nachdem der mit der Firma B. Egger & Comp. seinerzeit abgeschlossene Betriebsvertrag am 10. Februar 1892 abgelaufen war, wurde mit diesem Tage der Betrieb der elektrischen Anlage, sowie der weitere Ausbau derselben von der Gemeinde in die Eigenregie übernommen.

Zu diesem Zwecke wurden bestellt:

1 Betriebsleiter,
1 Elektriker,
1 Maschinist (Obermonteur),
3 Gehilfen (Monteure).

Die Betriebsleitung der Anlage wurde einem Beamten des Stadtbauamtes übertragen und sind demselben sowie dem Elektriker auch äussere Geschäfte zugewiesen.

Die Erweiterungsarbeiten, welche während des VII. Betriebsjahres an der elektrischen Anlage vorgenommen wurden, sind folgende:

Juli 1891.

Herstellung der Aichvorrichtung im Messraume für Strom-Spannungs- und Elektricitätsmesser.

August 1891.

Beginn der Installationsarbeiten zur elektrischen Beleuchtung der Thurmuhr.

September 1891.

Inbetriebsetzung der elektrischen Beleuchtung der Thurmuhr (32 Glühlampen zu 10 Normal-Kerzen).

November 1891.

Definitive Installation der elektrischen Beleuchtung der Volkshalle an Stelle der provisorischen Einrichtung.

März 1892.

Kleinere Installationsarbeiten.

Mai 1892.

Installation der elektrischen Beleuchtung in zwei Zimmern des Einreichungsprotokolles.

Juni 1892.

Verlegung eines Kabels. Einrichtung der Werkstätten (Tischlerei, Schlosserei und Mechanikerwerkstätte).

Bei diesen Erweiterungsarbeiten wurden von dem ständigen Personal der Anlage geleistet:

274 Monteurstunden,
946 Monteurhelferstunden,

und sind die betreffenden Lohnbeträge auf das Installationsconto gebucht worden, wodurch das Betriebsconto eine entsprechende Entlastung erfuhr.

(Fortsetzung folgt.)

Vereinfachung der Elektrotherapie durch einen neuen Universal-Commutator.

Von Dr. ST. SZUMAN in München.

Die Elektrotherapie verfügt zwar nur über ein einziges Heilmittel, nämlich den elektrischen Strom. Doch schon die Verschiedenheit seiner Anwendungsformen, wenn man auch nur die strömende Elektricität in Betracht zieht: — galvanisch, faradisch primär und secundär und seit

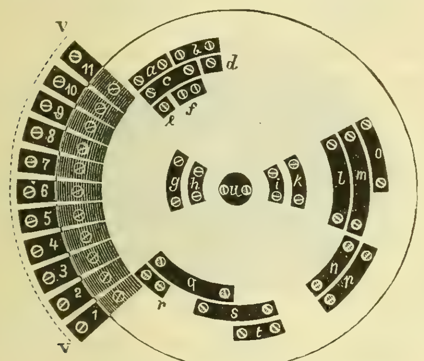


Fig. 1. Untere Platte.

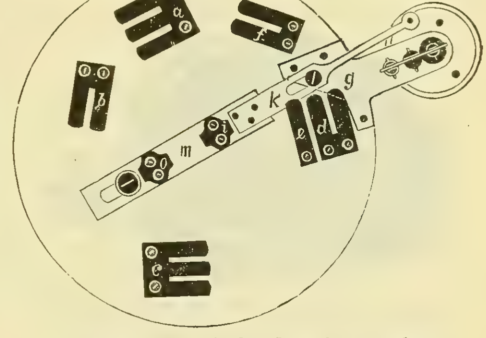


Fig. 2. Untere Fläche der oberen Platte.

de Watteville galvanofaradisch — bringt es mit sich, dass dieses einzige Mittel nichts weniger als einfach zu handhaben ist. An jedem elektrischen Apparate, welchem die genannten Stromarten entströmen, gibt es eine Unmasse von Vorrichtungen, welche die nöthigen elektrischen Schaltungen, Wendungen und Unterbrechungen vermitteln. Es sind dies Klemmen, Stöpsel, der Stromunterbrecher, Stromwender und der de Watteville'sche Stromumschalter. Sie sind über das ganze Tableau des Apparates zerstreut und ist deswegen ihre Anwendung eine sehr complicirte, unbequeme und umständliche. Diese Complicirtheit durch Einfachheit in der Anwendung zu ersetzen, ist der Zweck des zu beschreibenden Universal-Commutators für Elektrotherapie. — Derselbe besteht im Wesentlichen aus zwei isolirenden, parallel zu einander stehenden Hartgummiplatten, welche von einem Metallgehäuse umgeben sind. Die untere Platte ist an das Gehäuse fixirt, die obere dagegen in demselben in horizontaler Richtung um einen Winkel von ca. 40^0 drehbar. Die Drehung erfolgt mittels einer durch das Gehäuse gehenden Kurbel. Am Rande der unteren Platte sind strahlenförmig in der Peripherie eines Kreissectors, dessen Winkel etwa 85^0 beträgt, die zu den einzelnen elektrischen Vorrichtungen: Galvanometer, Rheostat, Elementenzähler, Inductionsapparat, sowie zu den positiven und negativen Polen der Batterien führenden Klemmen (1—11) angebracht. An den Peripherien zum

Rande dieser Platte concentrisch gedachter Kreise befinden sich bogenförmige, für die verschiedenen Schaltungen sowie für die Wendungen und Unterbrechungen der einzelnen Stromarten bestimmte Contactstücke. (Siehe Fig. 1, *a* bis *u*.)

Die Oberfläche der oberen Platte trägt die Bezeichnungen: galvanisch, galvanofaradisch, faradisch secundär und primär und ist mit einer Kurbel versehen. (Siehe Fig. 3 und Fig. 4.) Auf der unteren Fläche der oberen Platte befinden sich fünf Schleif-Contactfedern. Diese Federn stellen in Verbindung mit den Contactstücken der unteren Platte die entsprechenden elektrischen Contacte her je nach der Drehung der Kurbel und der dadurch erfolgten Einstellung auf je eine der vier genannten Bezeichnungen (galvanisch, galvanofaradisch, faradisch secundär und primär). (Siehe Fig. 2, 3 und 4.)

Ein oben an dem verticalen Arm der Kurbel angebrachter, mit einem Hebel in Verbindung stehender Knopf ermöglicht durch vertical gerichteten Druck die Unterbrechungen der jeweiligen Stromesart; zugleich bewerkstelligt er aber auch durch Einschnappen des horizontalen Hebelarmes in am Gehäuse angebrachte Einschnitte das Fixiren der elektrischen Contacte bei der jeweiligen Combination. — Der Stromwender kann nach Wunsch entweder durch Drehung einer an der Kurbel angebrachten kleinen Scheibe gehandhabt werden (siehe Fig. 3) — es sind in diesem Falle alle unten

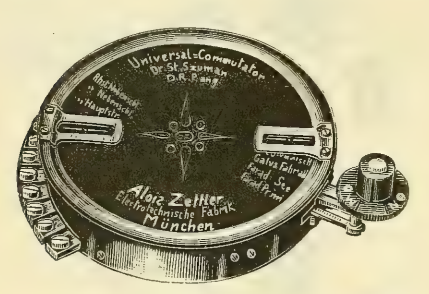


Fig. 3. Der Apparat von oben gesehen mit einer Kurbel.

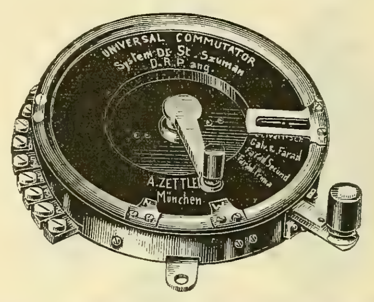


Fig. 4. Der Apparat von oben gesehen mit zwei Kurbeln.

genannten elektrischen Combinationen in einer Kurbel vereinigt — oder es dient für den Stromwender eine in der Mitte des Apparates angebrachte eigene Kurbel (siehe Fig. 4). Die vorhin genannte kleine Scheibe steht durch ein Charnier mit einem isolirenden Hartgummistreifen in Verbindung, auf welchem die Schleiffedern *i* und *o* angebracht sind (siehe Fig. 2).

Durch Drehung der kleinen Scheibe wird der Hartgummistreifen in der Richtung seiner Längsachse über dem Mittelpunkt der Platte hin verschoben. Bei Fig. 4 fällt diese letztere Vorrichtung weg.

Die Combinationen, die sich durch den Universal-Commutator herstellen lassen, sind folgende:

1. Wird die Bezeichnung galvanisch eingestellt, so ist die Batterie für den galvanischen Strom, der Elementenzähler, das Galvanometer und der Rheostat (letzterer im Hauptschluss) eingeschaltet,

2. die Bezeichnung faradisch primär, so ist die den Inductionsapparat in Bewegung setzende Batterie, sowie der primäre Inductionsstrom und gleichzeitig auch der Rheostat im Nebenschluss eingeschaltet,

3. die Bezeichnung faradisch secundär, so verhält es sich wie bei der 2. Combination mit dem Unterschiede nur, dass der primäre Inductionsstrom durch den secundären ersetzt ist. — Bei der 2. und 3. Combination kann auch der Faradimeter in den Stromkreis eingeschaltet werden.

4. Stellt man die Bezeichnung galvanofaradisch ein, so wird der galvanische und faradische Strom combinirt*) und der Rheostat befindet sich im Hauptschluss.

5. Endlich kann mittelst dieses Commutators durch einfache horizontale Bewegung in einem Winkel von je 10^0, in maximo 40^0 mit gleichzeitigem Druck auf den Knopf der Kurbel die Qualität der vier in der Elektrotherapie gebräuchlichen Stromarten sofort beliebig gewechselt werden. Um ein Beispiel anzuführen, kann man vom galvanischen Strom auf den galvanofaradischen oder auch, indem der galvanofaradische übersprungen wird, auf den faradisch secundären oder durch Ueberspringen des letzteren auf den faradisch primären sofort übergehen u. s. w.

Bei den einzelnen Anwendungen tritt durch den Universal-Commutator an elektrischen Apparaten mit combinirten Strömen gegenüber früher folgende Vereinfachung ein:

1. Beim galvanischen Strom ist nunmehr eine gegenüber fünf früheren Vorrichtungen (1 Klemme, 1 Stöpsel, Umschalter nach de Watteville, eigener Stromwender und Stromunterbrecher),

2. beim faradisch primären nunmehr eine gegenüber 13 früheren Vorrichtungen (5 Klemmen, 5 Stöpsel, Stromumschalter, -Wender, -Unterbrecher),

3. bei faradisch secundären eine gegenüber 13 früheren Vorrichtungen (ebenso wie unter Ziffer 2),

4. beim galvanofaradischen eine gegenüber 11 früheren Vorrichtungen (4 Klemmen, 4 Stöpsel, Stromumschalter, -Wender und -Unterbrecher) nöthig.**)

Fasst man zum Schluss die Grundidee des Universalcommutators für Elektrotheraphie in kurzen Worten zusammen, so concentrirt er an elektromedicinischen Apparaten mit combinirten Strömen die früher über ihr ganzes Tableau zerstreuten Vorrichtungen für elektrische Contacte, Schaltungen, Stromwendungen und Stromunterbrechungen in sich und ermöglicht zugleich die Herstellung der betreffenden Combinationen durch Bewegungen an zwei, nach Wunsch sogar an einer einzigen Kurbel (siehe Fig. 3 und 4). — Endlich reducirt er die genannten elektrischen Apparate um etwa $1/_3$ in ihren Dimensionen und dürfte sowohl durch Wegfall von Material, als auch durch Vereinfachung der Technik ihren Preis ermässigen. — Der Universalcommutator kann sowohl für stationäre elektromedicinische Apparate als auch für elektrische Badeeinrichtungen, überall da, wo in der Elektrotherapie combinirte Ströme nöthig sind, seine Verwendung finden.

Der Apparat wurde vom Verfasser beim Elektrisiren mehrfach ausgeprobt und erwies er sich nach persönlichen Erfahrungen ganz exact in allen genannten Functionen.***)

Die Musikübertragung mit Berliner's Einrichtung in Frankfurt a. M.

Bereits in unseren Berichten von der letztjährigen Elektrischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. haben wir eines der interessantesten Ausstellungs-Objecte gedacht, welches uns in der Opern- und Musikübertragung von

*) Dies geschieht, indem die secundäre Rolle des Inductionsapparates in den galvanischen Stromkreis so eingeschaltet wird, dass der faradische Oeffnungsstrom in gleicher Richtung mit dem galvanischen Strome fliesst. Siehe v. Ziemssen's Allgem. Therapie, III. Band, 2. Auflage (Handbuch der Elektrotherapie von Erb. S. 264. — 1886).

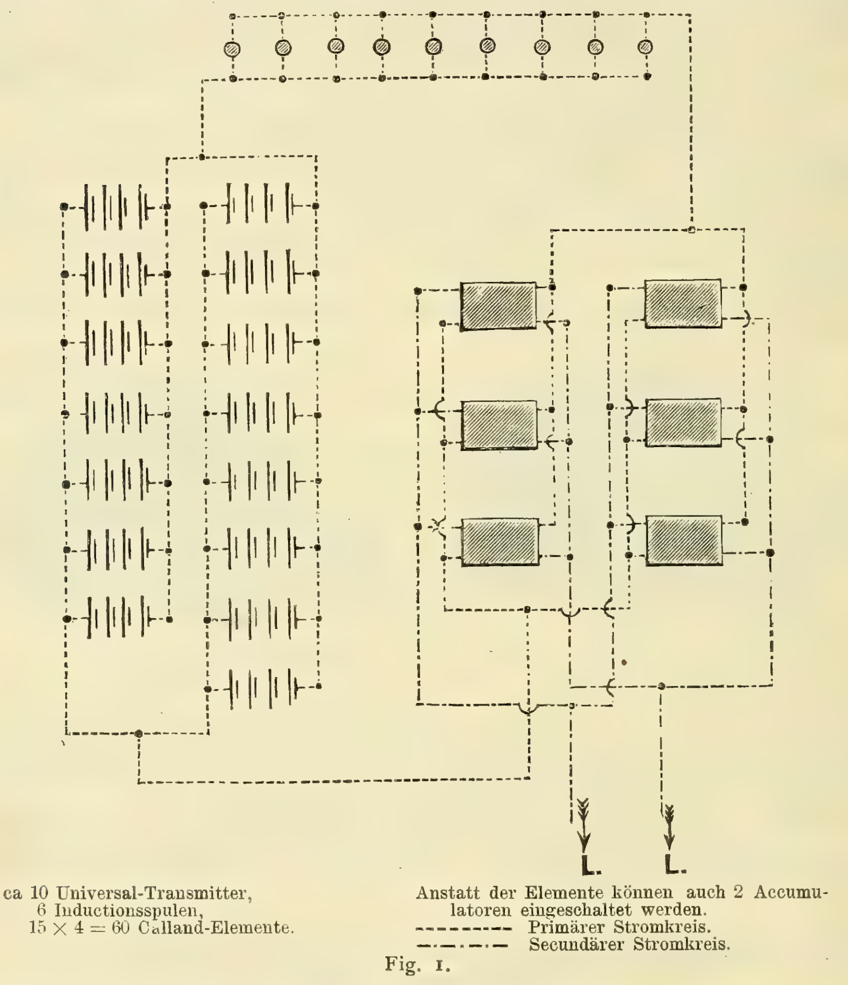
**) Als Grundlage für diese Folgerungen dienten die in der letzten Zeit construirten elektromedicinischen Apparate.

***) Der Apparat wurde zu meiner vollen Zufriedenheit ausgeführt von der elektrotechnischen Fabrik von A. Zettler in München und kann durch dieselbe bezogen werden.

J. Berliner geboten wurde, und welche durch die bis dahin in Europa zum erstenmale benützte Fernleitung von ca. 450 *km* Doppelleitung sehr bemerkenswerth war.

Heute sind wir durch die Freundlichkeit des hiesigen Vertreters genannter Firma in die Lage gesetzt, uns eingehender mit der fraglichen Anlage beschäftigen zu können.

Zunächst ist es dem Zuvorkommen der betheiligten königlich bayerischen und deutschen Reichspost-Verwaltungen zu danken, welche in uneigennützigster Weise die eben fertiggestellte Telephonleitung München-Frank-



ca 10 Universal-Transmitter,
6 Inductionsspulen,
15 × 4 = 60 Calland-Elemente.

Anstatt der Elemente können auch 2 Accumulatoren eingeschaltet werden.
-------- Primärer Stromkreis.
—·—·—·— Secundärer Stromkreis.

Fig. 1.

furt a. M. zur Verfügung stellten, dass ein Zustandekommen der genannten Uebertragung ermöglicht wurde.

Sehen wir uns nun die an der Tonquelle in München im Hof-Opernhause und dem später noch angeschlossenen Restaurant zum Löwenbräu-Keller erforderlich gewesenen Installationen an der Hand der obenstehenden Skizzen näher an, so finden wir in Fig. 1 die schematische Anordnung der für den vorliegenden Fall von Berliner gewählten Schaltung der Batterien, Inductorien und Mikrophone.

Wie ersichtlich, sind 60 Elemente in 15 Serien à 4 Elemente mit einem Pole zu den hier gezeigten 9 Mikrophonen verbunden, während der gegenseitige Pol zur primären Wicklung von 6 grossen Inductions-Rollen

führt, um von hier aus wieder zu dem zweiten Contact der Mikrophone zu gelangen.

Auf Grund sehr eingehender Versuche, welche von Berliner schon zwei Monate vor Beginn der Ausstellung begonnen wurden, ist die reine Parallelschaltung gewählt worden. Es sind also sämmtliche Mikrophone, sämmtliche Primär- und Secundär-Windungen der Inductions-Rollen und sämmtliche Serien-Elemente parallel geschaltet. Berliner sucht die gerade bei dieser Schaltung erzielten ausserordentlich günstigen Resultate dadurch zu erklären, dass erstens der Einfluss der Extraströme geringer zu sein

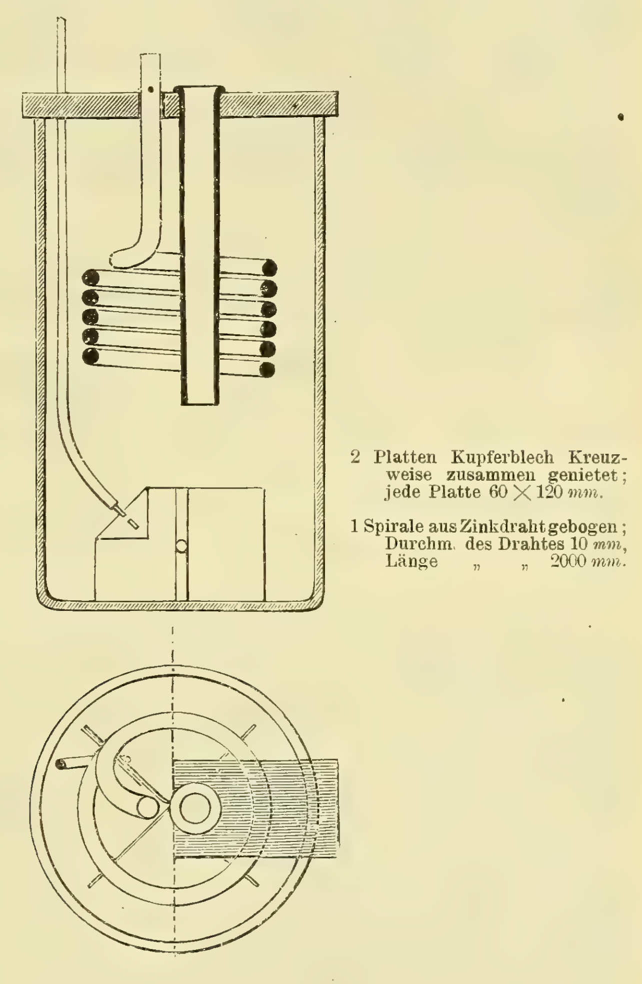


Fig. 2.

scheint und zweitens, dass mit Rücksicht auf die hohe Leitungsfähigkeit und den durch starken Querschnitt erzielten geringen Widerstand der heutigen interurbanen Telephonlinien es weniger darauf ankommt, in dem secundären Mikrophonstromkreise eine hohe Spannung, als vielmehr eine grosse Stromstärke zu erzielen, um den durch die grosse Anzahl von Stützpunkten verursachten Stromverlust zu überwinden. Bei einer geringen Spannung ist dieser Stromverlust verhältnissmässig geringer und es wird folglich von der am Ausgangspunkte der Leitung erzeugten Strommenge bei geringer Spannung eine grössere Quantität am Endpunkte der Leitung ankommen, als bei hoher Spannung. Einige von Berliner in dieser Be-

ziehung noch vorgenommenen Versuche haben gezeigt, dass auf einer langen Leitung mit einer Inductionsrolle mit 50 Ohm Widerstand in dem secundären Stromkreise, Draht 0·28 *mm* Durchmesser, ebenso günstige Resultate erzielt wurden, wie mit einer Rolle von 180 Ohm secundärem Widerstand, Draht 0·20 *mm* Durchmesser, bei gleicher primärer Stromquelle, gleichen Windungen und Widerständen der primären Spiralen und selbstverständlich mit demselben Transmitter.

Die Construction der von Berliner für Musik-Uebertragung gewählten Form von Calland-Elementen ist aus Fig. 2 zu ersehen. Wir finden in einem etwa 30 *cm* hohen Standglase den in Kreuzform vernieteten Kupferpol und einen in Spirale aufgewickelten 2 *m* langen Zinkstab, letzteren von einem Holzsteg getragen und von einer Kautschuk-Röhre zum Nachfüllen von Kupfervitriol durchzogen.

Dieses Element hat sich, wie bei früheren ähnlichen Anlagen, so auch bei der Frankfurter Uebertragung vollständig bewährt und haben die Zinke während eines fünfmonatlichen täglichen Gebrauches keine Auswechslung erfordert.

Nebst der günstigen Wirkung der zweckmässig angeordneten Schaltung und der gewählten Elemente wird zu dem in Frankfurt sehr gerühmten Effect der Musik-Uebertragung wohl am meisten der „Universal-Transmitter" beigesteuert haben.

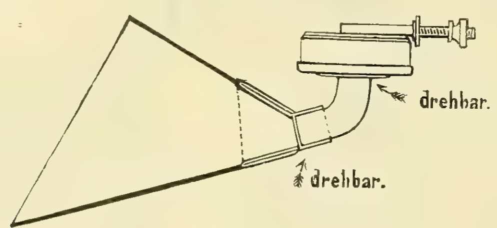


Fig. 3.

In Fig. 3 ist solch ein Universal-Transmitter abgebildet, wie derselbe seit langen Jahren sich im Telephonbetriebe befindet und welcher zur Aufnahme der Schallwellen aus grösserer Entfernung nur dahin abgeändert wurde, dass man den Schallfänger vergrössert hat. Letzterer musste auch drehbar gemacht werden, um den Transmitter je nach Erforderniss an der Rampe der Bühne, in der Höhe des ersten Ranges oder in dem Orchesterraume aufhängen zu können, wodurch die Möglichkeit geboten war, an einer grösseren Anzahl von Punkten im Theater die Schallwellen aufzufangen.

Da bei der bereits oben erwähnten Parallelschaltung sämmtlicher Mikrophone auch die sämmtlichen auf dieselben einwirkenden Schallwellen gleichzeitig zur Geltung kommen, so wurde auch in der Frankfurter Ausstellung der vorzüglichste Gesammteffect erzielt. Es war gewissermaassen, als ob jeder Zuhörer gleichzeitig an 10 verschiedenen Punkten sich die Oper anhörte und waren durch sorgfältiges Studium der Akustik im Münchener Theater, sowie der einzelnen Instrumente diese Punkte so gewählt, dass eine vollständig harmonische Gesammtwirkung erreicht wurde.

Preise und Kosten der elektrischen Traction.

In der West End Street zu Boston ist eine elektrisch betriebene Tramway angelegt; dieselbe leistet monatlich 1,609.000 Wagenkilometer. Noch im Juni v. J. betrugen die Betriebskosten pro Wagenkilometer 157 Frcs., während die Verkehrszunahme schon im Juli diesen Betrag auf 142 Frcs. herabzusetzen gestattete. Die Erzeugungskosten des elektrischen Stromes und die sonstigen Totalausgaben betrugen im Juli 451.600 Frcs., während sie im Juni nur 439.780 Frcs. ausmachten, obwohl im Juli die Zahl der Wagenkilometer sich um 14% gesteigert hatte.

Nachfolgende Tabelle gibt ein Bild der Verhältnisse des Betriebes im Ganzen, dann mit Pferden und jenes mittels Elektricität.

	Im Ganzen	Elektrische Traction	Pferdebetrieb
Brutto-Einnahmen . . . . Frcs.	3,017.075	1,915.745	1,101.330
Allgemeine Ausgaben . . . . „	136.230	83.330	52.895
Gleis und Wägen . . . . „	843.580	528.010	315.565
Betriebskraft . . . . „	604.055	253.885	350.165
Betriebsausgaben . . . . „	1,869.190	1,062.945	806.240
Reine Einnahmen . . . . „	1,147.885	852.795	295.085
Kilometerzahl	7,943.315	4,859.310	3,084.005
Ertrag eines Kilometers . . . . . . Frcs.	1·18	1·2210	1·1097
Ausgabe pro Kilometer:			
Betriebskraft . . . . Frcs.	0·2365	0·1620	0·3530
Andere Ausgaben . . . . „	0·4947	0·5174	0·4562
Gesammtausgabe pro Kilometer . . . . „	0·7364	0·6796	0·8123
Reinerträgniss pro Kilometer . . . . „	0·4490	0·5454	0·2974

Nachstehende Tabelle ergibt die Monatsausgaben im Mai, Juni und Juli 1892, verglichen mit den gleichen Monaten früherer Jahre.

Brutto-Einnahmen	Ausgaben	Reinerträgniss	Anmerkung
1892 Frcs.	Frcs.	Frcs.	Um 581.170 Frcs. Einnahmen mehr als 1891, um 10.520 Frcs. Ausgaben weniger und 591.980 Frcs. Reinertrag mehr als 1891
Mai 2,704.230	1,696.530	1,007.695	
Juni 3,002.250	1,842.080	1,160.165	
Juli . . . . 8,017·075	1,869.190	1,147.885	
1891 Frcs.	Frcs.	Frcs.	
Juni 2,605.130	1,821.050	784.375	
Juli 2,757.960	1,765.675	992.280	
August 2,778.695	1,831.585	947.110	

Deutsche Telephonstatistik für das Jahr 1890—1891

und zwar für das	Reichstelegraphengebiet ohne Bayern u. Württemberg 1891	1890	und für ganz Deutschland*) 1891	1890
Orte wo Fernsprecheinrichtungen .	295	233	330	258
Verbindungsanlagen verschiedener Orte	311	250	360	281
Linien der Stadt- und Bezirksnetze. . . . . *km*	9.679	8.134	17.880	14.163
Drähte der Stadt- und Bezirksnetze . . . . *km*	102.982	82.331	138.387	108.117
Vermittlungsanstalten	318	250	355	277
Sprechstellen	61.914	51.419	70.283	58.183
Endstellen	60.454	50.108	66.656	55.121
Zwischenstellen	1.220	1.112	3.283	2.781
Börsenzellen	104	102	109	107
Oeffentliche Sprechstellen	136	97	235	128
Oeffentliche Sprechstellen in Orten .	81	58	174	96
Theilnehmer	57.571	47.818	63.600	52.705
Apparate	71.585	59.230	80.573	66.539
Batterie-Elemente	726.370	—	750.852	—
Verbindungen	262,520.399	241,351.724	273,355.146	249,716.555
Verbindungen im Stadtnetze . . .	226,224.533	209,965.756	235,734.116	217,640.288
Verbindungen ausserhalb des Stadtnetzes	36,295.866	31,385.968	37,621.030	32,076.267

*) Aus der soeben erschienenen Post- und Telegraphenstatistik 1891 für das Reichspost- und Telegraphengebiet.

Elektrische Hochbahn in Berlin.*)

Der Widerstand der Haus- und Grundbesitzer derjenigen Strassenzüge, durch welche die von der Fima Siemens & Halske projectirten Linien der elektrischen Hochbahn führen sollen, gegen die Anlage dieser Bahn scheint nunmehr aufgegeben zu sein, nachdem die Firma Siemens & Halske bezüglich der Ausführung der Bahn befriedigende Erklärungen abgegeben. Ueber das Project, welches bereits dem Kaiser zur Genehmigung vorliegen soll, dürfte daher bald eine definitive Entscheidung zu erwarten sein. Die neuen Bahnen, von denen zunächst die drei wichtigsten Linien ausgeführt werden sollen, werden nicht wie die Stadtbahn auf massivem Unterbau, sondern leicht und einfach hergestellt werden. Eine elektrische Locomotive kommt nicht zur Verwendung, jeder einzelne Wagen wird vielmehr mit Elektromotoren ausgerüstet. Die neuen Bahnen sollen ferner normalspurig sein, die Haltestellen so einfach wie möglich angeordnet werden. Ohne Eintrittsflur, Wartesaal, Aborte und Fahrkartenschalter sollen sie nur aus den Treppen und Bahnsteigen bestehen. Die Gesammtbreite der Hallen bei den Haltestellen beträgt 11·10 *m* in Strassenhöhe und beanspruchen die Haltestellen nur eine Höhe von 6·5 *m*. In Bezug auf die Construction der Viaducte ist das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, die erforderliche Grundfläche in der Breite nach Möglichkeit zu beschränken und nur mit thunlichst wenigen Säulen kleinen Querschnittes zu bebauen. Durch die Bebauung der Grundflächen mit der Hochbahn soll die sonstige Benutzung dieser Flächen nicht gänzlich ausgeschlossen, noch auch die Uebersicht behindert werden. Der Viaduct soll möglichst künstlerisch ausgestaltet werden. — Ueber die einzelnen Linien theilt eine Berliner Zeitschrift zur Ergänzung bereits bekannter Daten auf Grund des von der Firma Siemens & Halske gegebenen Materiales noch Folgendes mit:

Die Linie von Osten nach Westen führt als Hochbahn durch die südliche Stadthälfte. An der Warschauerbrücke beginnend, geht sie neben der Oberbaumbrücke über die Spree, dann durch den Communalweg, ferner durch den Mittelstreifen der Skalitzerstrasse bis zum Wasserthor und dann zum Halleschen Thor. Für den weiteren Verlauf der Bahn liegen mehrere Auswahlvorschläge vor; entweder geht sie an dem südlichen Ufer des Landwehrcanales entlang bis zum Zoologischen Garten, oder sie schwenkt bei der Möckernbrücke vom Tempelhofer Ufer nach Süden ab, um die Geleise der Anhalter und Potsdamer Bahn in der Richtung nach dem Dennewitzplatz zu überschreiten. Dann schneidet die Bahn ein an der Dennewitzstrasse belegenes Grundstück und führt hinter der Lutherkirche in einer Entfernung von 20 *m* vorbei, folgt dann auf der Mittelpromenade dem Zuge der Bülow-, Kleist- und Tauentzinstrasse, überschreitet den Nollendorfplatz, umkreist in weitem Bogen die Kaiser Wilhelm-Gedächtnisskirche und biegt in die Hardenbergstrasse ein. An der Kreuzung mit der Stadtbahn soll eine Haltestelle eingerichtet werden, so dass ein hier Uebergangsverkehr zur Stadtbahn stattfinden kann. Zur Fortführung der Trace, die schliesslich auf dem Wilhelmsplatze in Charlottenburg endet, liegen zwei verschiedene Pläne vor. Die Strecke von der Warschauerbrücke bis Zoologischer Garten ist als Hochbahn, die letzte Hälfte jedoch vorerst als Strassenbahn in Aussicht genommen.

Die Linie Friedrichstrasse - Potsdamer Bahnhof-Grunewald beginnt beim Stadtbahnhof Friedrichstrasse, zieht sich als Unterpflasterbahn am Reichstagsufer, die Sommerstrasse, den Platz am Brandenburger Thor, die Königgrätzerstrasse entlang, und vom Potsdamer Thor führt die Bahn an der rückwärtigen Grenze der östlich der Linkstrasse gelegenen Grundstücke hin. Auf dieser Strecke wird der Uebergang von der Unterpflasterbahn in die Hochbahn vollzogen. Dieselbe überschreitet dann den Landwehrcanal und zieht sich über dem östlichen Fusswege der Flottwell- und Dennewitzstrasse bis zur Kurfürstenstrasse. Gegenüber der letzteren biegt sie ab und führt an der rückwärtigen Grenze der an der Dennewitzstrasse gelegenen Wohnhäuser entlang, um in die Südlinie einzumünden. An der Nürnbergerstrasse verlässt sie die gemeinsame Strecke und zweigt nach dem Grunewald ab. Sie soll durch die Nürnberger-, Spicherer-, Nachod- und Preussischestrasse führen, alsdann die Ringbahn überschreiten und weiterhin der Wilmersdorferstrasse folgen. An der Kreuzung der letzteren mit der Paulsbornerstrasse in der Nähe des Grunewald-Restaurants „Sanct Hubertus" ist ihr vorläufiger Endpunkt gedacht.

Die Linie Stadtbahnhof Friedrichstrasse-Gesundbrunnen-Pankow beginnt an der Mündung der Panke in die Spree am Stadtbahnhof Friedrichstrasse, und folgt als Hochbahn im Wesentlichen dem Laufe der Panke bis zum Gesundbrunnen. Weiterhin ist eine Fortsetzung bis nach Pankow geplant. Die Pankelinie beginnt, damit sie mit dem Stadtbahnhof Friedrichstrasse und der vorbeschriebenen Linie am Reichstagsufer in unmittelbare Verbindung kommt, am Reichstagsufer mit einer Ueberbrückung der Spree, auf welcher gleichzeitig eine Haltestelle angelegt werden soll. Die Linie überschreitet dann die Carlsstrasse, führt durch den Garten der Thierarzneischule, wobei gleichzeitig eine neue Strassenverbindung zwischen der Carl- und Philippstrasse geplant ist und überschreitet den Louisenplatz; von hier aus wird die Bahn an der östlichen Grenze des Exercierplatzes entlang geführt, bis sie bei der Boyenstrasse

*) Die Grundzüge dieser Bahnanlage sind in dem vom Redacteur der Vereinszeitschrift verfassten Heftchen: „Ueber elektrische Eisenbahnen" von Josef Kareis, k. k. Baurath, Wien, 1892, Volkswirthschaftlicher Verlag Alexander Dorn, eingehender beschrieben.

die Chausseestrasse überschreitet. Auf der Strecke zwischen Invaliden- und Chausseestrasse kann die Bahnlinie entweder möglichst anschliessend an den Lauf der Panke geführt oder mit einer neuen Strassenanlage combinirt werden, welche die geradlinige Verlängerung des Strassenzuges Wilhelm-Luisenstrasse-Wedding bilden würde. Diese neue Strasse ist in einer Breite von 40 *m* entworfen worden, sie soll ausser zwei Fahrwegen und zwei Fusswegen einen Mittel- und Promenadenstreifen erhalten, auf welchem die Viaductbauten Platz finden. Nach Ueberschreitung der Chausseestrasse kreuzt die Bahn im weiteren Verlaufe die Schulzendorfer-, Dalldorfer- und Gerichtsstrasse in der unmittelbaren Nähe des Wedding- und Nettelbeckplatzes. Die Verbindungsbahn wird beim Lessing-Gymnasium unterfahren, unter Benutzung und Beibehaltung der bestehenden Unterführung der Panke. Dann folgt die Bahn der Uferstrasse; der Mittelstreifen dieser, im Bebauungsplan mit einer Breite von 52·7 *m* vorgesehenen Strasse, welcher für den Lauf der Panke reservirt ist, kann gleichzeitig für die hochliegende elektrische Bahn dienstbar gemacht werden. Im weiteren Verlauf kreuzt die Bahn die Badstrasse, schwenkt in die Prinzenallee ein und verfolgt die Wollankstrasse, führt beim Bahnhofe Pankow der Berliner Nordbahn unter der Bahnüberbrückung hindurch und endigt dann bei dem Platze vor der Kirche in Pankow. Hieraus ergiebt sich eine Auxiliarbahn, welche der Dampf-Stadtbahn wesentlich zu Statten kommt und dem Localverkehr-Bedarf eigentlich erst das zureichendste Mittel zur Befriedigung bietet. Da wir in Wien für die Stadtbahn Traçen haben und Betriebsweisen für dieselbe ins Auge gefasst sind, die dem Localverkehr wenig dienlich sind, so leuchtet uns die Hoffnung, dass auch wir dereinst elektrisch betriebene Innerstadtlinien bekommen, welche einer modernen Reichsmetropole würdig sind.

Ueber elektrische Strassenbahnen

und die auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen gibt der Verwaltungsbericht der Berliner städtischen Baudeputation pro 1. April 1891/92 folgende Aufschlüsse: „Die Erörterung der Frage, in welcher Weise die Elektricität als Betriebskraft dem Verkehre dienstbar gemacht werden könne, ist in dem Berichtsjahre nicht von der Tagesordnung verschwunden. Es ist in dieser Beziehung zu unterscheiden zwischen Bahnen, deren Geleise in der Oberfläche gewöhnlicher Fahrstrassen liegen (Strassenbahnen mit geringerer Geschwindigkeit und nach einander liegenden Haltestellen), bei denen die Elektricität in der Regel ausnahmslos als Ersatz für die Muskelkraft der Pferde anzusehen ist, und zwischen Bahnen, deren Bestimmung neben dem Schnell- und Fernverkehr die Entlastung der bereits durch den sonstigen Verkehr überfüllten Fahrstrassen ist, die aus diesem Grunde entweder über oder unter der gewöhnlichen Strassenoberfläche liegen, daher als Hochbahn oder Untergrundbahn bezeichnet werden und bei denen die Elektricität mit der motorischen Kraft des Dampfes in Wettbewerb tritt. Für den elektrischen Strassenbahnverkehr kommen im Wesentlichen drei Systeme der Kraftübertragung auf die unter dem Bahnwagengestell befindliche Dynamomaschine in Betracht: das der unterirdischen Leitung, das der Hochleitung und das der Accumulatoren. Das System der unterirdischen Leitung, bei welchem unterhalb der Schienen im Strassenkörper ein Canal zur Führung des elektrischen Stromes angebracht ist, ist in B u d a p e s t zur ausgedehnten Verwendung gebracht. Die Besichtigung dieser Anlagen hat im Juni 1891 durch drei hierzu abgeordnete Mitglieder des Berliner Magistrates, die Stadträthe M a r g g r a f f und M e u b r i n k und den Stadtbaurath Doctor H o b r e c h t, stattgefunden. Da der Bericht der Magistratscommission über die Einrichtung in der ungarischen Hauptstadt sich im Wesentlichen günstig ausspricht, so wurde an die Grosse Berliner Pferdebahngesellschaft das Ersuchen gerichtet, auf einer von ihr betriebenen, bezw. noch anzulegenden Strassenbahn einen Versuch nach dem in Budapest von der Firma Siemens & Halske eingerichteten System anzustellen. Die Betriebsgesellschaft erklärte sich unter gewissen Bedingungen hierzu zwar bereit, bat indessen, vor der Hand davon noch Abstand nehmen zu müssen, da sie im Begriffe sei, einen umfassenden Versuch mit dem A c c u m u l a t o r e n s y s t e m zu machen. Dieses System ist, wenn der Versuch gelingt, für Strassenbahnen den vorgenannten Systemen wegen Einfachheit der Einrichtung, Bewegungsfreiheit der Wagen und Ueberwindung von Betriebsstörungen unzweifelhaft vorzuziehen. Dann aber auch, weil dasselbe auf den meisten der in Berlin vorhandenen Strassenbahnen, ohne irgend welche Aenderung an ihnen vorzunehmen, eingerichtet werden kann, und ferner, weil es weder wie das System mit unterirdischer Leitung durch den im Pflaster mit offenem Schlitz versehenen Canal den übrigen Verkehr beeinträchtigt und die Herstellung und Erhaltung eines guten Pflasters erschwert, noch wie das System der Hochleitung, der in verkehrsreichen Strassen sehr störenden Stützen und der unter Umständen selbst gefährdend wirkenden oberirdischen Drahtleitungen bedarf. Bis zum Schluss des Jahres 1891 war der durch die Grosse Berliner Pferdebahngesellschaft in Aussicht gestellte Versuch mit Accumulatorwagen nicht zur Ausführung gelangt, und es konnte somit

auch eventuelle Entscheidung über die Anwendung eines der anderen beiden Systeme nicht herbeigeführt werden.

Von der Firma Siemens & Halske wurde in dem Berichtsjahre der Entwurf zur Anlage eines Netzes von elektrischen Hochbahnen vorgelegt, mit der ausgesprochenen Absicht, zunächst die Linie Schlesischer Bahnhof - Zoologischer Garten zur Ausführung zu bringen. Zur Förderung dieses Unternehmens haben verschiedentliche Besprechungen stattgefunden, an denen neben den Polizeibehörden von Berlin und Charlottenburg Vertreter der Magistrate beider Städte, die Ministerial-Baucommission, die von der Anlage berührten Eisenbahnverwaltungen und die Unternehmerin theilgenommen haben, und in denen im Wesentlichen eine Einigung über die Trace, in welcher die Bahn zu führen sein würde, erzielt worden ist. Eine Benachrichtigung, welche Stellung die Königl. Staatsregierung zu dem Entwurfe und speciell zu der vereinbarten Linienführung einzunehmen gedenkt, war bis zum Schluss des Berichtsjahres nicht zu Handen des Magistrats gelangt. Um die Anlage von Untergrundbahnen mit elektrischem Betriebe, welche im Wesentlichen zunächst den Ausbau der Linie Kreuzberg-Wedding und Schöneberg-Centralviehhof im Auge hatten, haben sich im Laufe des Jahres 1891/92 drei Unternehmer unter Vorlage mehr oder minder ausgearbeiteter Entwürfe beworben. Die Baudeputation glaubte sich verpflichtet, diesen Unternehmern gegenüber mit besonderer Zurückhaltung verfahren zu sollen, da die eigenthümlichen Untergrundsverhältnisse Berlins wohl dazu angethan sind, solchen Anlagen unerwartete Schwierigkeiten zu bereiten, und ferner die mangelnde Erfahrung über derartige Ausführungen es zweifelhaft erscheinen lässt, ob die stattgefundenen Kostenermittelungen und die darauf begründeten Financirungen der Unternehmer nicht erheblich hinter der Wahrheit zurückblieben. Unter solchen Umständen erachtete die Baudeputation es für erforderlich, dass, bevor die städtischen Behörden zu einem der vorgelegten Entwürfe eine für sie verbindliche Stellung einzunehmen im Stande seien, der betreffende Unternehmer durch Ausführung eines Versuches in kleinerem Umfange einen thatsächlichen Beweis für die Durchführbarkeit des von ihm geplanten Unternehmens liefere und sich selbst durch diese Probe ein zutreffendes Bild über die dafür aufzubringenden Mittel verschaffe. Eine Aeusserung der Antragsteller diesem Vorschlage gegenüber war bis zum 1. April 1892 nicht eingegangen." Die letztbesprochene Anlage würde von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft auszuführen sein.

Ein Kleingewerbesaal in Wien.

Im Verlaufe der gegenwärtigen Reichsrathssession hat die österreichische Regierung die Initiative ergriffen, die Lage des Kleingewerbes zum Gegenstand einer Enquête-Berathung zu machen und Mittel und Wege zu finden, wie dem darniederliegenden Kleingewerbe wieder aufgeholfen, und wie es im Kampfe mit der übermächtigen Grossindustrie concurrenzfähiger gemacht werden könnte. Hervorragendste Vertreter des Gewerbestandes und des gewerblichen Bildungswesens, sowie die Vorstände des gewerblichen Departements und des Handelsamtes, Mitglieder der Handelskammern und Delegirte der gewerblichen Vereine traten zu diesen Berathungen zusammen, deren Resultate die Unterlage bilden sollen für eine Reihe von Gesetzesvorlagen, die von der Regierung zur Hebung des Kleingewerbes geplant sind. Allgemein wurde aber die Erkenntniss zum Ausdrucke gebracht, dass es zur Erreichung des angestrebten Zweckes nützlich sei, dem Kleingewerbetreibenden zu zeigen, welche grossartigen Behelfe die moderne Technik und vor Allem die Elektrotechnik darbietet, um das Kleingewerbe zu vervollkommnen und den Kleinbetrieb, der fast ausschliesslich bisher auf die Handarbeit angewiesen war, zu erleichtern. Dieser Gedanke war auf fruchtbaren Boden gefallen, in dem das k. k. Technologische Gewerbemuseum, daran ging, einen Kleingewerbesaal zu eröffnen und daselbst im Vereine mit einer stattlichen Motoren- und Maschinen-Ausstellung die mannigfaltigsten Werkzeugmaschinen im Betriebe vorzuführen. Eine complete Schuhmacherwerkstätte, Nähmaschinen, Maschinen für Schneider, Riemer, Hutmacher, Tischler, Wäscheerzeuger, Druckerpressen, Farbmühlen, galvanoplastische Anlagen u. dgl. werden durch Elektromotoren, dann durch Motoren für Dampf, Gas und Heissluft angetrieben und die einzelnen Phasen der gewerbsmässigen Erzeugung in voller Thätigkeit demonstrirt. Selbstverständlich ist diese Ausstellung des Klein- und „hand"werksmässigen Betriebes elektrisch beleuchtet. Diese von der Regierung eingeleitete und dem Technologischen Gewerbemuseum in so instructiver Weise verwirklichte Action zur Propagirung technischer Arbeitsbehelfe für das Kleingewerbe findet das regste Interesse der betheiligten Fachkreise. Tausende Gewerbetreibende besuchen den Kleingewerbesaal, um dort Belehrung und vor Allem Anregung zur Nachahmung in ihrem eigenen Betriebe zu finden. Eine praktische Seite dieses Ausstellungswerkes besteht auch darin, dass einzelnen Genossenschaften und Gewerbetreibenden Maschinen leihweise oder gegen Raten überlassen werden, sowie dass belehrende Vorträge über Kleinmotoren und Werkzeugmaschinen mit Bedachtnahme auf Auswahl, Leistungsfähigkeit, Anlage und Betriebskosten abgehalten werden.

„El. Ztsch."

Glühlicht in Eisenbahnzügen.

Auf der Berlin - Hamburger Eisenbahn wurde kürzlich unter Beisein einer grösseren Anzahl von höheren Eisenbahn- und Postbeamten, sowie sonstigen Sachverständigen die Beleuchtung eines Eisenbahnwagens durch Glühlicht vorgenommen. Die Anlage ist von der Accumulutorenfirma G. E. Heyl (Berlin-Charlottenburg) entworfen und ausgeführt. Jedes Coupé wird durch zwei Glühlampen von 8—10 *NK* beleuchtet, die entweder beide unter einer Glasglocke in der Mitte, oder je nach den Verhältnissen einzeln seitlich an der Decke oder den Wänden angebracht werden können. Ihren Strom erhalten die Lampen von zwei Accumulatoren-Batterien, von denen jede aus 18 in hermetisch verschlossenen Ebonitkästen montirten Zellen besteht; die Batterien finden ihren Platz unter dem Wagen. Um im Falle eines auftretenden Fehlers in der Batterie oder der Leitung noch eine genügende Beleuchtung im Coupé zu haben, ist die Anordnung getroffen, dass die beiden Lampen eines Coupés unabhängig von je einer verschiedenen der beiden Batterien gespeist werden. Die Leuchtstärke kann von den Reisenden je nach Bedürfniss durch Einschalten von Regulirwiderständen, welche über den Sitzen in bequem erreichbarer Nähe angebracht sind, geändert werden; es geschieht dies einfach durch Verstellen einer Kurbel nach einer markirten Richtung. Die Lichtstärke einer Lampe kann so von 8 auf 2 Kerzen reducirt werden. Da der Versuch zur vollständigen Zufriedenheit aller Theilnehmer ausfiel, so ist wohl zu erwarten, dass die Eisenbahn-Directionen nunmehr in absehbarer Zeit mit der Einführung der elektrischen Wagenbeleuchtung mit Accumulatoren vorgehen werden, wie dies vielfach schon in anderen Ländern geschehen ist. Die Vortheile dieser Beleuchtung liegen ja auf der Hand: Abwesenheit von Feuers- oder Explosionsgefahr, einfachstes Anzünden oder Auslöschen, bequeme Regulirung. Nach Ansicht der maassgebenden Sachverständigen sind die Kosten bis jetzt nicht grösser, als bei der Beleuchtung durch Oelgas, sie werden sich voraussichtlich bei allgemeiner Einführung der elektrischen Beleuchtung wesentlich billiger stellen. Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass auf Veranlassung der oben genannten Firma seitens der Postverwaltung seit einigen Monaten auch die probeweise Beleuchtung von Postwagen vorgenommen wird und sich sehr gut bewähren soll.

Beleuchtung der Bahnwagen der Chemin de fer du Nord.

Alle Personenwagen dieser grossen Gesellschaft bekommen elektrische Beleuchtung, ebenso die Toiletten-, Schlafcabinen und die Räume der Salonwagen. Dieser Entschluss ist die Folge sehr langer Versuche, welche an verschiedenen Wagentypen angestellt worden waren.

Die Beleuchtung wird ausgeführt mittels Accumulatoren, welche 6, 8 und 10 kerzige Lampen speisen, die nach der Grösse der Wagen angewendet werden.

Die Zahl der Accumulatoren beträgt 16 und sind dieselben in zwei Gruppen abgetheilt und in portative Gehäuse untergebracht; diese Gehäuse sind in der Längsrichtung der Wagen, ähnlich wie die Briquets, eingeschoben und vom Laufbrett aus erreichbar.

Jeder Accumulator besteht aus 9 Platten, wovon 4 positiv und 5 negativ sind; dieselben stecken in einer Ebonitbüchse, welche etwa 11 Platten zu fassen vermag. Die Platten sind 20 *cm* hoch, 10 *cm* breit und 6 *mm* dick; jede Platte wiegt 900 Gramm, so dass ein Element 8·1 Kilogramm Plattengewicht hat. Das Element hat eine Capacität von mindestens 14 Ampèrestunden pro Kilogramm Plattengewicht; Alles in Allem genommen wiegt ein Element 12·730 Kilogramm, die 16 Elemente zusammen wiegen 240 Kilogramm, wozu noch 150 Kilogramm an Kastengewicht hinzukommen.

Im Ganzen hat die Batterie eine Capacität von 113·4 Ampèrestunden.

Die Lampen sind 30 voltig und besitzen für die erste Wagenclasse eine Leuchtkraft von 10 *NK*, für die zweite Wagenclasse 8 *NK* und für die dritte Wagenclasse, für die Aborte und Waschräume aber nur 6 *NK*; sie consumiren 2·9 bis 3 Watt pro Kerze, während ihre Dauer mit 300 Brennstunden angegeben wird. Die Ausschalter sind in den Seitengängen des Wagens angebracht.

Die Kabel sind von besonders guter Beschaffenheit; sie entsprechen in elektrischer und mechanischer Beziehung allen an sie gestellten Anforderungen.

Die Einrichtung ist derart getroffen, dass die Glühlampen sofort, ohne Verzug, durch Oellampen ersetzt werden können.

KLEINE NACHRICHTEN.

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. In der letzten Sitzung des Verwaltungsrathes der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft machte Director Déri die Mittheilung, dass die Leistungsfähigkeit der Wiener Central-Station bei Bedachtnahme auf die nothwendige maschinelle Reserve derart in Anspruch genommen ist, dass an eine bauliche und maschinelle Erweiterung dieser Anlage geschritten werden muss. Die

hiezu erforderlichen Ausgaben wurden nach dem Directions-Antrage einstimmig genehmigt. Ebenso wurde, nachdem die Fonds der Gesellschaft in den drei Central-Stationen Wien, Fiume und Bielitz-Biala fast vollständig investirt sind, die Erhöhung des Actien-Capitals der Gesellschaft um eine Million Gulden beschlossen.

Elektrische Bahn in Karlsbad. Dem Stadtrathe von Karlsbad wurde vom hohen Handelsministerium die Concession zur Vornahme der technischen Arbeiten behufs Herstellung einer elektrischen Strassenbahn zwischen dem Bahnhofe der Buschtěhrader Bahn und dem im Teplthale gelegenen Café-restaurant „Kaiserpark" auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Elektrische Bahnen in Prag. In Prag plant man die Herstellung elektrischer Strassenbahnen. Projecte für diese Anlagen haben vorgelegt: Die Firma Bartelmus & Comp. in Brünn, Siemens & Halske in Wien.

Elektrische Schifffahrt auf dem Gmundner- und Attersee. Auf diesen beiden schönen Seen des Salzkammergutes werden Boote mit Accumulatorenbetrieb die Schifffahrt besorgen; wir wünschen, dass diese Idee sich verwirklicht. Die Fahrt auf solchen Booten kann den Genuss der herrlichen Landschaften dieser Seen nur erhöhen.

Ein Process der Compagnie du Gaz de Lyon. Ein Lyoner Gasconsument hat benannter Gesellschaft folgenden Process angehängt. Die Gasgesellschaft verkaufte, um einer elektrischen Unternehmung Concurrenz zu bieten, in einem einzelnen Falle den Cubikmeter Gas anstatt wie früher um 30·25 Centimes, um 22 Centimes. Ein anderer Gasabonnent, der den alten Preis bezahlen musste, verklagte die Gesellschaft mit der Begründung, dass dieselbe keineswegs das Recht habe, zweierlei Preise zu machen. In der That musste die Gesellschaft dem Kläger den Betrag von 11 Francs 71 Centimes ersetzen.

Telephonie in Frankreich. Zwischen den Städten Cognac, Jarnac und Angoulême ist der interurbane Verkehr eingeführt worden. Das Gespräch von fünf Minuten Dauer kostet 50 Centimes.

Neue Telephonapparate in England. Eine in Manchester sesshafte Gesellschaft errichtet in London ein Netz, das jetzt bereits 2500 Abonnenten zählt. Das Ueberhören wird durch Anwendung von Doppelleitungen unterdrückt. Jeder Abonnent ist mittels dreier Drähte zur Centrale verbunden, wovon der eine als Anrufdraht dient. In Manchester ist der Anrufdraht einfach; in London aber bedient man sich eines der beiden Sprechdrähte zur Rückleitung für den Anruf. Der Rufende hört nur dann seinen eigenen Anruf, wenn die Verbindung zwischen zwei Abonnenten durch die Centrale richtig hergestellt ist.

Die elektrische Bergbahn zu Salève bei Genf wurde vor wenigen Tagen an einem Sonntag eröffnet; der Andrang der Passagiere war ein so grosser, dass dieselben zurückgewiesen werden mussten, gewiss ein seltenes Vorkommniss in dieser Saison.

Beitrag zur Constatirung des Nutzeffectes bei elektrischen Tramways. Ein Herr Diermann hat in den Vereinigten Staaten Studien über die elektrische Traction angestellt und gefunden, dass von der indicirten Arbeit am Cylinder der Dampfmaschine bis zu der an den Antriebsrädern der Motoren geleisteten ein Verlust von 75% stattfindet.

Augsburg. Mit der Verwendung des Auer'schen Gas-Glühlichtes zur Strassenbeleuchtung soll hier ein grösserer Versuch in abgeschlossenen Strassenstrecken gemacht werden. Der Magistrat hat hierzu die Anna- und Hallstrasse ausersehen, weil die Strassenbeleuchtung in ersterer nur wenig, in letzterer gar nicht von Lichtströmen aus Verkaufsläden beeinflusst wird. In der Annastrasse sollen 10, in der Hallstrasse 8 durchaus neue Laternen zweierlei Systems aufgestellt werden. Die Hallstrasse wurde besonders deshalb mit für den Versuch in Aussicht genommen, weil sie von den Ost- und Westwinden der Länge nach ausgiebig bestrichen wird und deshalb Gelegenheit bieten dürfte, die Wirkungen der Winderschütterungen auf die Glühbrenner zu studiren.*) Die neuen Laternen sind übrigens nichts weniger als billig, denn von dem einen System kostet das Stück mit vollständiger Ausrüstung 65 Mk. 10 Pfg., von dem anderen gar 96 Mk. 20 Pfg., während von den bisherigen Strassenlaternen das Stück nur 22 Mk. 10 Pfg. kostet. Bei den bisher in anderen Städten (und hier mit einer Glühlichtlaterne am Augustbrunnen) gemachten Versuchen wurden die Glühlichter durch eine den ganzen Tag über brennende Stichflamme entzündet, welche aber täglich circa einen halben Cubikmeter Gas verbraucht und deshalb ein etwas kostspieliges Zündmittel ist. Die geplanten grösseren Versuche sollen deshalb unter Anwendung einer anderen, eventuell elektrischen Anzündmethode gemacht werden.

*) Wir sind auf die Ergebnisse dieser Studien neugierig. D. R.

Elektrische Traction in der Schweiz. Wir werden nächstens die Beschreibung einiger schöner, von der Maschinenfabrik Oerlikon ausgeführter Bahnen bringen; heute sind wir in der Lage, mitzutheilen, dass in der Schweiz sich die elektrischen Bahnen rasch mehren. Ihre Triebkraft hat auch einen verschollenen Entrepreneur an's Licht gebracht: Herr E. Biedermann, von seiner Wiener Laufbahn unrühmlich bekannt, hat eine elektrische Bahn in St. Moriz (Engadin) projectirt, die 1900 *m* lang werden soll.

In Salève ist eine elektrische Bahn am 1. December v. J. inaugurirt worden.

Zwischen Glion und Sonzier soll ebenfalls eine elektrische Strassenbahn angelegt werden.

Strompreise am Niagara. Die Preise elektrischer Energie sind nicht sehr niedrig; die Anlagekosten wollen eben etwas rascher hereingebracht sein, da man nicht wissen kann, wie oft die Einrichtungen gewechselt werden müssen. Bei 300 *HP* zahlt man 125 Frcs. pro Pferd und Jahr; bei 4000 *HP* zahlt man 55 Frcs. pro Pferd und Jahr; bei 5000 *HP* zahlt man 50 Frcs. pro Pferd und Jahr.

Accumulatoren Gadot und Faure-Sellon-Volckmar. Nach einer mit der Société Française d'accumulateurs electriques geführten Unterhandluug hat M. P. Gadot das Recht der Fabrikation der obgenannten sowohl, als der Accumulatoren seines eigenen Systems erlangt; ebenso ist ihm das Recht eingeräumt worden, diese Accumulatoren zu verkaufen. Beide Berechtigungen beziehen sich auf Frankreich.

Der elektrische Zeitstempel. Neuerdings macht eine Erfindung viel von sich reden, die, wie das Patent- und technische Bureau von R. Bayer in Berlin mittheilt, voraussichtlich in kurzer Zeit bei allen Behörden, Geschäftsleuten und auch bei Privaten praktischen Eingang finden wird. Sie betrifft einen aus vier Typenrädern — Tagrad, Monatrad, Stundenrad, Minutenrad — zusammengesetzten Zeitstempel, dessen Bewegung durch einen Elektromagneten geregelt wird, der mit dem Uhrgetriebe einer sogenannten Schiffsuhr elektrisch verbunden ist. Die Zeiträder der Uhr entsprechen genau den Typenrädern des Zeitstempels. Nach jeder Minute schliesst sich der elektrische Strom vermittels eines isolirten Contacts im Uhrgetriebe, der Anker des Elektromagneten wird angezogen und dadurch das Minutenrad des Zeitstempels um eine Minutenziffer vorwärts bewegt, nach 60 Minuten das Stundenrad um eine Stundenziffer. Der Zeitstempel stellt sich also selbstthätig ein und leistet dadurch vorzügliche Dienste. Es können z. B. alle Briefe, Acten u. s. w. mit der Zeit des Ein- und Ausgangs versehen werden. Der Apparat macht jede Streitigkeiten bei Differenz- und Zins-Berechnungen unmöglich, er dient auch zur Ueberwachung des Anfangs und des Endes der Thätigkeit des Arbeiters, ermöglicht die Aufsicht des Personales in Geschäftsfilialen u. s. w.

Berlin. Der „Voss. Ztg." wird aus Petersburg gemeldet, das Minister-Comité ertheilte der französischen Gesellschaft „Continental-Compagnie Edison" die Erlaubniss, die Städte Petersburg, Moskau, Odessa, Warschau, Kijeff, Tula und Twer elektrisch zu beleuchten.

Berlin. Die öffentliche Beleuchtung hatte im Rechnungsjahre 1891—92 14,101.439 m^3 Gas oder 14·39% der gesammten Gasabgabe erfordert (im Vorjahre 13 297.996 m^3 oder 14·16% der gesammten Gasabgabe). In Folge der Vermehrung der Zahl der öffentlichen Flammen und der Errichtung einer grösseren Anzahl von Flammen mit höherem stündlichen Verbrauche hat sich der Gasverbrauch in dem abgelaufenen Jahre wiederum um 803.343 m^3 oder um 6·04% und der Antheil an dem gesammten Gasverbrauch um 0·23% erhöht.

Sigmaringen. Die fürstlich hohenzollern'sche Hofkammer hat nunmehr mit höchster Genehmigung beschlossen, den Plan, Sigmaringen mit elektrischer Beleuchtung zu versorgen, zur Ausführung bringen zu lassen. Hiezu werden die reichen Wasserkräfte des fürstlichen Hüttenwerkes Lauchertthal, beziehungsweise die der Lauchert benützt werden. Die auch in Frage gekommenen Kräfte der der Stadt viel näheren Donau konnten wegen der häufigen Ueberschwemmungen derselben nicht in Betracht kommen. Die Ausnützung des Unternehmens wird die fürstliche Verwaltung jedoch nicht selbst übernehmen, vielmehr dieselbe in Pacht geben. Es sollen sich schon verschiedene Unternehmer von Stuttgart, Nürnberg und München gemeldet haben. Wie sich die württembergische Bahnverwaltung zu der elektrischen Beleuchtung stellen wird, ist noch nicht bekannt. Es wird ihr aber, wie der Stadt und den sonstigen Behörden kaum eine Wahl bleiben, da die hier bestehende Gasfabrik nicht mehr fortgeführt werden kann, nachdem die fürstliche Hofverwaltung, sowie die Hofkammer für alle fürstlichen Gebäude die elektrische Beleuchtung eingeführt. Eine grössere Anzahl Privater haben sich gleichfalls schon zum Anschluss gemeldet.

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen. Die Italienische Mittelmeer-Eisenbahn hat jetzt in ihrem Betriebe endgiltig die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen in vollem Umfange eingerichtet. Jedes Coupé ist mit einer Glühlampe

von 10 Kerzen Stärke versehen; die Beleuchtung ist also wenigstens dreimal so gut als diejenige mit Gas oder Oel. Die Speisung der elektrischen Lampen mit der nöthigen Elektricität geschieht durch Accumulatoren, welche wieder auf den eingerichteten Hauptstationen geladen werden. Die Ladung der Accumulatoren reicht aus, um die Beleuchtung des betreffenden Wagens 30 Stunden lang zu besorgen. — Die Italienische Bahn ist die erste in Europa, welche die angenehme elektrische Beleuchtung eingeführt hat.

Den Mannesmannröhrenwerken in Komotau ist nach Blättermeldung die Lieferung einer neunzölligen Druckrohrleitung von 13 m^3 übergeben worden. Sie soll Wasserkraft vom Balkan nach Sofia vermitteln für eine dort von der Firma G a n z & Co. in Pest zu errichtende elektrische Beleuchtungs-Anlage.

Elektrische Beleuchtung von Santiago (Chile). Die Stadt Santiago in Chile schreibt auf den 1. März 1893 eine Submission für die elektrische Beleuchtung der Stadt aus. Stadtpläne und sonstige Bedingungen sind beim chilenischen Consulat in Brüssel einzusehen.

„Helios", Actien-Gesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau, Ehrenfeld und Köln. Nach dem Geschäftsbericht entsprach das mit dem 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr im Allgemeinen den Erwartungen. Aus den bis zum Jahresschluss erfolgten Lieferungen im Gesammtbetrage von 3,054.892 Mark ergab sich nach 136.144 Mark Abschreibungen ein Gewinn von 335.012 Mark, wodurch sich der vorhandene Fehlbetrag bis auf 64.545 Mark ermässigte. Ferner äussert sich der Bericht u. A. wie folgt: Die beiden grossen Elektricitätswerke in Köln und Amsterdam wurden mit bestem Erfolg in Betrieb gesetzt und die Kölner Anlage auch schon inzwischen entsprechend erweitert. Wir dürfen hoffen, sagt der V. R. Bericht, mit dem von uns vertretenen System der Stadtbeleuchtung, das allein in rationeller Weise die Versorgung grösserer Absatzgebiete gestattet, weitere lohnende Beschäftigung zu finden. Der Umfang unserer Lieferung für industrielle Anlagen ist naturgemäss durch die gegenwärtig gedrückte Gesammtlage der Industrie, sowie durch den überaus starken Wettbetrieb auf diesem Gebiete eingeschränkt. Die stetige Zunahme der Anschlüsse und der Stromabgabe in Amsterdam lässt mit Bestimmtheit in nicht zu ferner Zeit auf eine angemessene Verzinsung der bei der Gesellschaft „Elektra" angelegten Beträge schliessen. Mit einer zu dem Ende gebildeten amerikanischen Gesellschaft haben wir ein Uebereinkommen, zunächst betreffend die Fabrication unserer Bogenlampen in den Vereinigten Staaten, getroffen; es ist anzunehmen, dass der Absatz dieser Lampen in den Vereinigten Staaten sehr gross sein wird. Es ist uns gelungen, mit Herrn Nicola T e s l a bezüglich der ausschliesslichen Benützung seiner Drehstrom-Patente in Deutschland einen Licenzvertrag zu angemessenen Bedingungen abzuschliessen. Die dergestalt von uns erworbenen T e s l a'schen Patente schützen, in Verbindung mit den schon in unserem Besitze befindlichen Patenten, die Fabrication von Drehstrom-Motoren und die Vertheilung elektrischer Energie mittelst Drehstrom in solchem Umfange, dass unseres Erachtens heute ausser uns kein anderer Fabrikant berechtigt ist, Drehstrom-Anlagen irgend welcher Art in Deutschland auszuführen.

Kecskemet. In den für die kommende Bausaison präliminirten Neuanlagen ist die Errichtung eines städtischen Telephonnetzes und die Einführung der elektrischen Beleuchtung enthalten und sind die diesbezüglichen Vorarbeiten auf die Tagesordnung gestellt.

Wien. Die niederösterreichische Statthalterei hat angeordnet, dass in den Räumen des Wiener Allgemeinen Krankenhauses, eines der grössten Hospitäler, welches von Kaiser Joseph II. geschaffen wurde, und zwar vorerst in den Hörsälen der einzelnen Kliniken, die elektrische Beleuchtung eingeführt werde.

Raab. Der Stadtrath hat den k. u. k. Oberstlieutenant Arnold N a g e l und Alexander P a u p i c, Ingenieur aus Budapest, für eine zu erbauende elektrische Stadtbahn auf ein Jahr die Vorconcession bewilligt.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. Februar 1893. Heft IV.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

28. December. — Vereinsversammlung.

Der Vereinsschriftführer, Inspector Bechtold eröffnet die Sitzung und theilt mit, dass die Mitglieder des Präsidiums am Erscheinen verhindert seien. Da geschäftliche Mittheilungen zur Besprechung nicht vorliegen, erhält Herr Hermann Eisler das Wort zu seinem angemeldeten Vortrage: „Ueber Streuung in Dynamomaschinen".

Der Vortragende geht von der Analogie aus, die sich bei der Berechnung magnetischer Inductionserscheinungen zwischen diesen und den Verhältnissen des elektrischen Stromkreises darbietet. Das Rechnen mit dem Ohm'schen Gesetze im magnetischen Kreise ist für den Constructeur ein unschätzbares Hilfsmittel, wenngleich sich dasselbe nicht in vollkommener Analogie zur Anwendung bringen lässt. Besonders in einem Punkte, d. i. bei der Berechnung der Widerstände, gestaltet sich die Sache für magnetische Kreise ungleich schwieriger; während die Widerstandsberechnung für einen Elektricitätsleiter oder für mehrere ungleichartige, hintereinander oder parallel geschaltete Elektricitätsleiter, die Kenntniss ihrer Dimensionen und der specifischen Widerstände vorausgesetzt, sehr einfach ist, ergeben sich, abgesehen von der Veränderlichkeit des specifischen Widerstandes magnetischer Medien und von der Unsicherheit im Einsetzen der in Betracht kommenden Dimensionen, im magnetischen Kreise Complicationen wegen der Unmöglichkeit, magnetische Leiter ausreichend zu isoliren. Die Luft ist nämlich für die magnetischen Kraftlinien ein verhältnissmässig guter Leiter und wird demnach, ausser im Falle eines vollkommenen magnetischen Kreises, einen Theil der Kraftlinien von dem durch den Zweck des Apparates vorgezeichneten Wege ablenken; es wird eine Streuung der Kraftlinien eintreten.

Beim Bau von Dynamomaschinen hat man den Einfluss der Streuung in zweifacher Hinsicht zu berücksichtigen: erstens für die Berechnung der magnetomotorischen Kraft (oder Schenkel-Ampèrewindungen), zweitens rücksichtlich des Wirkungsgrades der Maschine. Betreffs des ersten Punktes ist zu bemerken, dass, wenn man über die sonstigen maassgebenden Grössen eine Entscheidung getroffen hat, zur Erzielung einer bestimmten elektromotorischen Kraft eine bestimmte Zahl von den Anker durchsetzenden Kraftlinien erforderlich ist. Wäre nun keine Streuung vorhanden, so würde sich die Rechnung einfach gestalten:

Magnetomotorische Kraft = Gesammtzahl der Kraftlinien × (Luft- + Schenkel- + Armaturwiderstand).

Infolge der Streuung aber, die in Dynamomaschinen durch die benachbarten Eisenmassen überdies begünstigt wird, ist in jedem Theile der Maschine eine andere Kraftlinienzahl vorhanden. Eine rein rechnerische Behandlung, welche die Streuung berücksichtigt, ist von Forbes gegeben worden, der die magnetischen Widerstände für die einzelnen Streuungs-Luftwege im Vorhinein berechnet; diese Formeln gestatten demnach, mit einer gewissen Annäherung den Gesammtwiderstand des ganzen Kreises zu ermitteln und, da sie auch Aufschluss über das Verhältniss der Anker-

kraftlinien zur Gesammtzahl derselben verschaffen, eine genaue Berechnung der Ampèrewindungen. Kapp gibt für zweipolige Hufeisenmaschinen unter der Annahme, dass blos die Streuung zwischen den Polschuhen in Betracht komme, empirische Formeln für den Widerstand dieses Streuungsfeldes, mit deren Hilfe wieder die Schenkelwindungen ermittelt werden können. Der zuerst von den Brüdern Hopkinson eingeschlagene Weg ist der, die Streuungscoëfficienten, das heisst die Verhältnisse der Kraftlinienzahl in den Schenkeln zu der in den übrigen Theilen der Maschine, an der fertigen Maschine experimentell zu bestimmen und darnach die Zahl der Ampèrewindungen in entsprechendem Maasse zu vermehren; man hat dann nur in die allgemeine Formel des magnetischen Kreises für jeden Theil desselben die im Verhältniss des Streuungscoëfficienten grössere Zahl von Kraftlinien einzusetzen. Für je mehr Theile man den Streuungscoëfficienten einzeln bestimmt, desto sicherer wird das Resultat. Bei der Messung schickten die Brüder Hopkinson durch die Schenkelwindungen den normalen Strom von einer anderen Elektricitätsquelle, den Anker liessen sie stromlos und mit Hilfe von um die Schenkelwindungen und jenen Theil, dessen Coëfficient zu ermitteln war, gelegte secundäre Windungen, die alternativ mit einem ballistischen Galvanometer zu einem Stromkreise verbunden waren, erhielten sie aus den beim Unterbrechen oder Schliessen des Schenkelstromes erzielten Ausschlägen des Galvanometers den Streuungscoëfficienten. Um den Einfluss des remanenten Magnetismus zu berücksichtigen und um die Maschine unter gleichen Verhältnissen, wie im Betriebe (Armaturreaction) zu prüfen, modificirte Corsepius diese Methode dahin, dass er die Galvanometerausschläge durch Commutiren statt durch Unterbrechen des Schenkelstromes hervorrief und auch den Anker von aussen mit normalem Strom versah. Sind einmal die Streuungscoëfficienten bestimmt, so ergibt sich die Rechnung für eine neu zu bauende Maschine der gleichen Type und Grösse ohneweiters; soll eine kleinere oder grössere Maschine derselben Type gebaut werden, so kann man dieselben Coëfficienten einsetzen, wenn die linearen Dimensionen der Maschine im selben Verhältniss geändert werden. Baut man eine neue Type, dann kann man schätzungsweise nach einer vorhandenen, ähnlichen Form eine Annahme machen, die wohl der Wahrheit ziemlich nahe kommen wird, wenn, wie es bei guten Maschinen sein soll, die zur Ueberwindung des magnetischen Widerstandes des Schenkeleisens erforderliche magnetomotorische Kraft klein ist im Verhältniss zur gesammten Zahl der Ampèrewindungen.

Weiterhin bespricht der Vortragende die in neuerer Zeit ausgeführten Streuungsmessungen von Wedding, welche auch den Einfluss der Sättigungsgrade der einzelnen Maschinentheile auf die Grösse der Streuung illustriren. Im Allgemeinen nimmt die Streuung mit zunehmender Sättigung zu, da die Leitungsfähigkeit des Eisens abnimmt; nur bei einer Schuckert'schen Maschine zeigte sich infolge ungenügender Dimensionirung der Jochplatten das umgekehrte Verhalten. Interessant sind die Messresultate an einer Nebenschlussmaschine der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, welche trotz des durch die Polbüchse dargebotenen magnetischen Nebenschlusses unter allen bisher untersuchten Maschinen die geringste Streuung aufwies.

Die Werthe des Streuungscoëfficienten (Verhältniss zwischen maximaler Kraftlinienzahl in den Schenkeln zur Zahl der Ankerkraftlinien) schwanken bei den verschiedenen Maschinen zwischen 1·1 (Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft) und 2·0 (Ferranti-Wechselstrommaschine); bei der letzteren und bei allen anderen Wechselstrommaschinen wird die hohe Streuung wohl durch die Aufeinanderfolge ungleichnamiger,

nahe an einander liegender Pole bedingt sein.

In ökonomischer Hinsicht wird der Einfluss der Streuung manchmal überschätzt; der durch sie hervorgerufene Verlust ist bei sonst gut gebauten Maschinen so klein, dass er kaum berücksichtigt zu werden braucht. Als Beispiel führt der Vortragende zwei von Ives untersuchte Maschinen an, von denen die eine bei grosser Streuung für die Schenkelerregung einen viermal kleineren Percentsatz der gesammten Energie verbrauchte als die andere mit bedeutend schwächerer Streuung. Trotzdem geht das Bestreben mancher Constructeure (z. B. Eickemeyer) dahin, die Streuung vollständig zu beseitigen.

An den Vortrag knüpfte sich eine kurze Discussion über den Werth der von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft angewendeten Polbüchse, an welcher sich die Herren Dr. Sahulka, Ober-Ingen. v. Winkler und Ingenieur Klose betheiligten, worauf der Vorsitzende den Dank des Vereines für den Vortrag aussprach.

4. Jänner. — Vereinsversammlung.

Der Vorsitzende, Vice-Präsident Fischer eröffnet die Versammlung und ersucht, nachdem geschäftliche Mittheilungen nicht zu erstatten sind, den Herrn Baurath Kareis, seinen Vortrag: „Aus den Lebenserinnerungen Werner v. Siemens" zu halten. Der Redner begann mit der Rückerinnerung an den schweren Schlag, den die Wissenschaft, die Technik und auch unser Verein, dessen berühmtestes Mitglied der grosse Todte gewesen, durch den Heimgang Siemens' erlitten. „Seit dem Tage, bei dessen Wiederkehr der Genius Oesterreichs sich stets in Trauer hüllt, wo die Hoffnungen des Vaterlandes jäh wie ein in's Blaue des Himmels ragender lebenskräftiger Stamm durch den Blitz, zerschmettert dalagen, wo unser unvergesslicher Protector uns entrissen wurde, hat uns kein Verlust so sehr betroffen, als der Sterbetag Siemens'. In solchen Momenten stehen sich die Mitglieder nicht blos als Gleichstrebende und durch ähnliche Lebensführung verwandt gegenüber, sie nähern sich durch das Bewusstsein, dass sie gleichartige Gefühle hegen, auch einander. Möge nun aus diesem Schicksalsstreich der Segen folgen, dass wir — wie bisher — auch in Zukunft durch sympathische Regungen geeinigt, unserem Ziele mit Ernst und Kraft gemeinsam zustreben.

Siemens' Lebenserinnerungen sind ein classisch in des Wortes bestem Sinne geschriebenes Buch. Von den Zeiten der frühesten Tage seines Lebens bis an den Rand des zu früh für ihn geöffneten Grabes sind die Ereignisse von ihm mit jener Klarheit und Genauigkeit beschrieben, die untrennbare Eigenschaften seines Wesens bildeten. Allein, es sind nicht blos Momentbilder seines Daseins, die uns sein Buch bietet; denn Momentbilder halten ja blos einen kurzen Augenblick fest und machen das Lebende der Wirklichkeit zum starr gewordenen Abbild derselben. Seine Darstellung ist die mit historischem Talent bewirkte Aneinanderreihung von lebensvollen Genrebildern aus seiner Laufbahn; alles gewinnt Geist, Wirksamkeit und gemüthvollen Inhalt unter seiner Feder. Ebenso wunderbar anmuthend ist seine Fähigkeit, die grosse Natur zu schildern. Der milde Athem des Südens weht aus der Darstellung der Kabellegungen im Mittel- und im Rothen Meere.

Die humorvollen Zeichnungen aus dem Jahre 1848 und aus der Kriegerlaufbahn des Verewigten sind mit dem Behagen auf's Papier geworfen, das ihm durch des Bewusstsein erregt worden, in der grossen Epoche der Wiedererweckung „auch Einer" gewesen zu sein und eine rühmliche Rolle gespielt zu haben.

Sehr schön sind die Schilderungen seiner Reisen in den Kaukasus, gross die Auffassung des Erfinderberufes und des Technikerstandes und tiefinnig seine Charakterstudien über

den Gehalt und Werth seiner Brüder und Angehörigen."

Baurath Kareis las als Beleg für die kurz gehaltenen eingestreuten Bemerkungen über das Buch die obangedeuteten Stellen desselben vor; er schloss mit dem Hinweis auf das reiche Leben, das sich in den schönen Sätzen dieses Buches reflectirt und empfahl die Lectüre des letzteren, das in mehreren Exemplaren unserer Bibliothek angehört, den Vereinsmitliedern auf das Wärmste.

Langanhaltender Beifall bekundete sowohl die lebhafte Theilnahme der Versammlung an den hochinteressanten Mittheilungen als auch den Dank für den Vortragenden.

11\. Jänner. — Vereinsversammlung. Vorsitzender Vicepräsident Ingenieur F. Fischer.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und theilt mit, dass der Präsident Hofrath O. Volkmer durch Unwohlsein verhindert ist, den Vorsitz zu führen. Hierauf gedenkt der Vorsitzende des am 7. Jänner erfolgten Ablebens des ersten Vereinspräsidenten, Hofrathes J. Stefan. Im Namen des Vereines legte eine Deputation des Ausschusses einen Kranz an dem Sarge des Verblichenen nieder; viele Vereins-Mitglieder wohnten dem Leichenbegängnisse des verstorbenen Gelehrten bei. Da eine eigene Vereinsversammlung dafür in Aussicht genommen sei, um die hervorragenden Verdienste Stefan's und seine Bedeutung für Physik und Elektrotechnik in eingehender Weise zu würdigen, so begnügte sich der Vorsitzende, mit wenigen Worten darauf hinzuweisen, dass Hofrath Stefan am 10. Mai 1883, als sich der elektrotechnische Verein in Wien gründete, die Wahl zum Präsidenten annahm und durch drei Jahre als solcher vorstand. Im Jahre 1883 wurde Stefan von der technisch-wissenschaftlichen Commission der Internationalen Elektrischen Ausstellung in Wien einstimmig zum Präsidenten gewählt; als solcher leistete er durch seine Untersuchungen über Wechselströme der Elektrotechnik ausserordentliche Dienste; seit Stefan erst weiss man Wechselströme richtig zu messen.

Ueber Aufforderung des Vorsitzenden erheben sich die Anwesenden zum Zeichen der Trauer von ihren Sitzen und weihen einige Augenblicke stiller Erinnerung dem dahingeschiedenen einstigen Präsidenten.

Hierauf ersuchte der Vorsitzende Herrn Ober-Ingenieur Winkler v. Forázest, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber die Bedeutung der Accumulatoren für Elektricitätswerke" abzuhalten.

Ober-Ingenieur Winkler wies in einigen einleitenden Worten auf die rastlose Thätigkeit der Elektrotechnik hin, sowie auf die erreichte Vollkommenheit der Dynamos, der Lichtvertheilungssysteme, der Verlegung und Isolirung von Kabeln. Die dadurch geschaffene grosse Sicherheit elektrischer Anlagen habe anfängliches Misstrauen im Publikum glücklich besiegt.

Der Vortragende stellte sich die Aufgabe, einen Theil der commerciellen Seite elektrischer Centralen, nämlich die Betriebskosten und die Bedeutung der Accumulatoren für dieselben zu erörtern und beginnt seine Ausführungen mit der Besprechung der Methode von Fritsche zur Darstellung der Betriebsverhältnisse einer Centrale. Derselbe bildet sich Strom- und Wattverbrauchscurven für verschiedene Tage des Jahres und daraus Curven des mittleren Monats- und Jahresverbrauches. Aus den letzteren rechnet er unter Zugrundelegung der Güteverhältnisse der Leitung, der Dynamos und der Dampfmaschinen die elektrischen, effectiven und indicirten Pferdekräfte und den Dampfverbrauch. Für eine Anlage von 100 Volt und 2500 Ampères erhielt er einen jährlichen Verbrauch von 364,526.000 Wattstunden = 495.300 Pferdekraftstunden. Bei 3% Leitungsverlust und einem Güteverhältniss von 90% der Dynamo- und 85% der Dampf-

maschinen ergeben sich 510.119 elektrische Pferdekraft-, 566.843 effective und 666.174 indicirte Pferdekraftstunden. Diese Berechnung erweist sich aus dem Grunde als fehlerhaft, weil das Güteverhältniss der Dampf- und Dynamomaschinen kein constantes ist, sondern von der Belastung abhängt. Die Abnahme des Güteverhältnisses bei Belastungen unter der normalen zeigt der Vortragende an einem Diagramme und an einem Zahlenbeispiele. Accumulatoren sind die einzigen Maschinen mit constantem Güteverhältnisse. Wenn man die Schwankungen des Güteverhältnisses in Rechnung zieht, ergeben sich in dem früheren Beispiele 685.000 effective und 855.000 indicirte Pferdekraftstunden; der Dampfverbrauch, der gleichfalls höher — mit 9·6 *kg* pro Pferdekraftstunde — angenommen werden müsse, ist dann 8,013 000 *kg*. Es ergibt sich daraus ein mittleres Güteverhältniss der Dynamomaschinen von 78·8% und der Dampfmaschinen von 80%. Der Vortragende bespricht hierauf die Gesichtspunkte, welche entscheidend sind für die Wahl einer grossen oder mehrerer kleiner Maschinen.

Für Wechselstrom ergeben sich aus den Annahmen des gewählten Beispieles 825.000 effective und 1,021.340 indicirte Pferdekraftstunden; der Dampfverbrauch stellt sich auf 9,600.000 *kg*.

Hierauf wendet sich der Vortragende dem Einflusse der Accumulatoren auf die Betriebsverhältnisse zu und bespricht denselben unter den zwei Voraussetzungen, dass erstens am Tage des grössten Consumes der Maschinenbetrieb ununterbrochen sei und zweitens bei Betriebsabnahme nicht die Belastung, sondern die Betriebszeit der Dampf- und Dynamomaschinen vermindert werde.

An einer Skizze erläutert der Vortragende, wie aus einer gegebenen Wattcurve die erforderliche Maschinenleistung bei Anwendung von Accumulatoren nach einer Näherungsmethode gefunden wird. Zugleich findet man dabei die Leistung der Accumulatoren, woraus sich die zu wählende Type ergibt. Bei Anwendung von Accumulatoren ergibt sich gegen reine Maschinen-Gleichstromanlagen ein Ersparniss an Dampf von 16·9%, gegen Wechselstrom ein solches von 30·7%.

Mit Angaben aus einigen Centralen über Verminderung des Kohlenconsumes bei Anwendung von Accumulatoren schliesst der Vortragende seine Ausführungen.

Hauptmann G r ü n e b a u m macht darauf aufmerksam, dass Ober-Ingenieur v. W i n k l e r gar nicht die Amortisation der Anschaffungskosten erwähnte.

Ober-Ingenieur v. W i n k l e r erwidert, dass er, wie Eingangs erwähnt, blos die Betriebskosten zur Besprechung bringen wollte; den von Herrn Hauptmann G r ü n e b a u m erwähnten Punkt hoffe er späterhin einmal im Vereine zu erörtern.

Der Vorsitzende spricht Herrn Ober-Ingenieur v. W i n k l e r den Dank des Vereines für die interessanten und klaren Darlegungen aus. Ferner benützt der Vorsitzende diesen Anlass, um der Versammlung mitzutheilen, dass der Verein der Güte des anwesenden Herrn Directors G e b h a r d t der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Baumgarten die Beleuchtung sämmtlicher Vereinslocalitäten mittelst elektrischen Lichtes zu danken hat, indem genannte Gesellschaft unentgeltlich die hiefür erforderlichen Accumulatorensätze beistellte und deren jeweilige Ladung zu besorgen sich bereit erklärte.

Der Schriftführer B e c h t o l d fügt noch hinzu, dass mehrere elektrotechnische Firmen in ebenso liebenswürdiger Weise die unentgeltliche Beistellung der Beleuchtungskörper, der Messinstrumente und der Leitungs-Installation veranlassten, worüber detaillirte Mittheilungen nachfolgen werden.

Die Versammlung brachte durch lebhaften Beifall ihren Dank für diese munificenten Widmungen zum Ausdruck.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine die Nachgenannten als ordentliche Mitglieder bei:

Weiss Heinrich, Hörer der Elektrotechnik, Wien.

August Bartelmus & Witte, Maschinenfabrik, Brünn.

Horniak Julius, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien.

F. Hardtmuth & Comp., Fabrik von Kohlenspitzen, Wien.

Haroldt Friedrich, Elektrotechniker, Wien.

Karplus Heinrich, Ober-Ingenieur der k. k. Staatsbahnen, Wien.

Maass Franz, k. k. Bauadjunct, Innsbruck.

Lenz Carl, Ingenieur, Assistent am k. k. technolog. Gewerbe-Museum, Wien.

Erhart Carl, Vertreter von Kremenezky, Mayer & Comp., Brüx.

Lammens E., Capitain du Génie, Commandant de la Compagnie des Telegraphistes de Campagne, Bruxelles.

Wessely, Dr. K., techn. Beamter im k. k. Handelsministerium, Wien.

Wiener Gas-Industrie-Gesellschaft, Wien.

Gas-Anstalt, Graz.

Kobierski Franz, Bergdirector a. D., Wien.

Kocsis Carl, königl. ungar. Honved-Oberlieutenant, Trencsin.

ABHANDLUNGEN.

Elektricitätswerk Lauffen a. N.—Heilbronn. 1891/92.

Geschichtliches.

Vor etwa drei Jahren, also zu einer Zeit, in der die Ausführung elektrischer Arbeitsübertragungen auf grössere Entfernung noch sehr vereinzelt und mehr versuchsweise unternommen wurde, trat das Württembergische Portland-Cementwerk zu Lauffen a. N. dem Plane näher, die ihm zur Verfügung stehenden Wasserkräfte des Neckars, von welchen ca. 40% für die Cementfabrikation verwendet werden, zu einer Energieübertragung nach der etwa 10 *km* entfernten Stadt Heilbronn zu verwenden.

Die Erhebungen über das Bedürfniss an Licht und Kraft waren in der industrie- und gewerbreichen, ca. 30.000 Einwohner zählenden Stadt äusserst günstig, so dass sich das Cementwerk entschloss, die überschüssige Wasserkraft von ca. 900 Pferdekräften für ein auf eigene Rechnuug zu bauendes Elektricitätswerk Lauffen a. N.—Heilbronn auszunutzen.

Auf ein diesbezügliches Ausschreiben gingen sechs Projecte ein, welche, entsprechend dem damaligen Stande der Technik, im Wesentlichen als Gleichstromprojecte mit Accumulatoren und reine Wechselstromprojecte zu classificiren waren.

Die Aufspeicherung in Accumulatoren stellte sich jedoch theurer als die directe Verwerthung der überaus billigen und in ausreichendem Maasse vorhandenen Wasserkraft; ausserdem erschien die Erzeugung von Gleichstrom mit hohen Spannungen, wie sie zu diesem Zweck von einigen Seiten vorgeschlagen wurde, nicht betriebssicher genug, so dass nur die Wechselstromprojecte übrig blieben, deren System indessen noch keineswegs über Elektromotoren verfügte, welche den Anforderungen des Gewerbes in jeder Weise entsprechen konnten.

Die Direction des Cementwerkes beauftragte aus diesen Gründen den Ingenieur Oscar v. Miller mit der Ausarbeitung eines neuen Projectes. Bei dieser Neuprojectirung mussten naturgemäss die für das in Frage stehende Unternehmen besonders wichtigen Gesichtspunkte, billige Fernleitung, daher hohe Spannung in derselben, und gute, sicher functionirende Elektromotoren ganz specielle Beachtung finden, so dass es als ein günstiger Umstand zu bezeichnen ist, dass gerade in dieser Zeit das Dreh- oder Mehrphasenstrom-System, welches die genannten Forderungen vollkommen zu erfüllen schien, von mehreren elektrischen Firmen bedeutend verbessert wurde.

Oscar v. Miller entschied sich für diese, guten Erfolg versprechende Variante des gewöhnlichen Wechselstromes und übernahm auch im Frühjahre 1891 die Generalunternehmung des Elektricitätswerkes, der ersten Drehstrom-Centrale.

Die Arbeiten wurden mit dem Bau der Fernleitung und der Kabelverlegung am 15. September 1891 begonnen, und am 10. Jänner 1892 konnte der erste Strom in die Anlage gegeben werden.

Ausbauten.

Entsprechend der disponiblen Wasserkraft sind für die ganze Anlage drei Ausbauten vorgesehen, so zwar, dass bei einer successiven Ausnutzung von jeweils 300 Pferdekräften unter Berücksichtigung einer Reservemaschine zuerst 3200, dann 6400 und schliesslich 9600 Lampen à 16 Normalkerzen bezw. deren Stromäquivalent in Bogenlicht und Elektromotoren gleichzeitig gespeist, und, da nicht alle Lampen gleichzeitig brennen, etwa 4500 bis 18.000 sechzehnkerzige Lampen allmälig angeschlossen werden können.

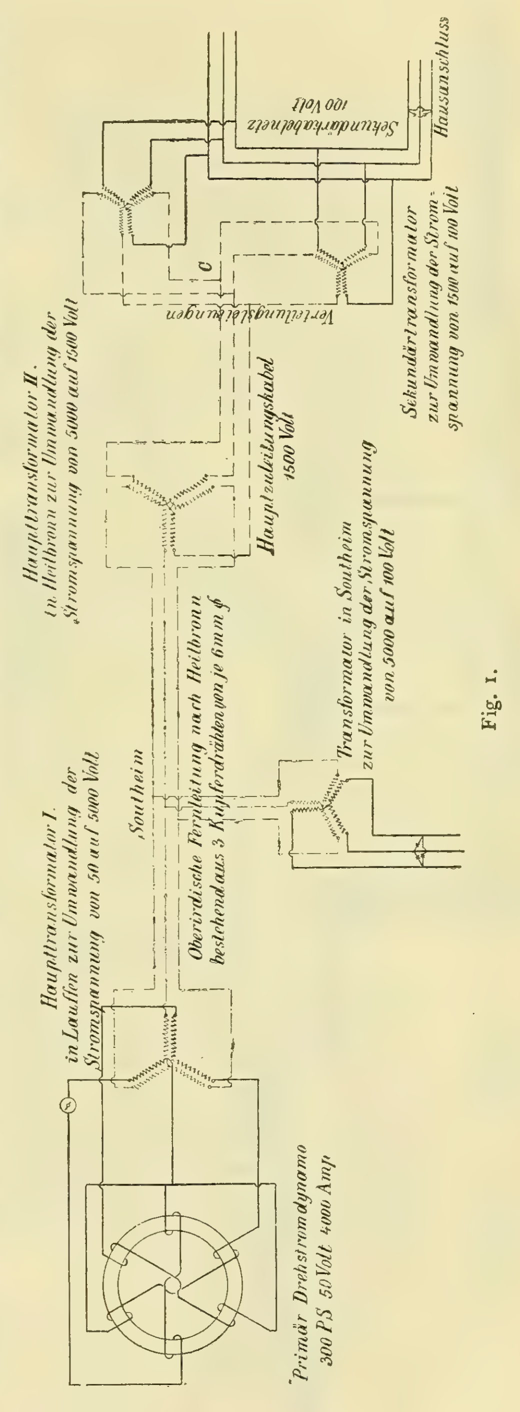


Fig. 1.

Die Verluste sind so gewählt, dass für die Fernleitung ca. 10%, die Hauptzuleitungen ca. 2% und für das Primär- und Secundärnetz je $1\frac{1}{2}$% entfallen.

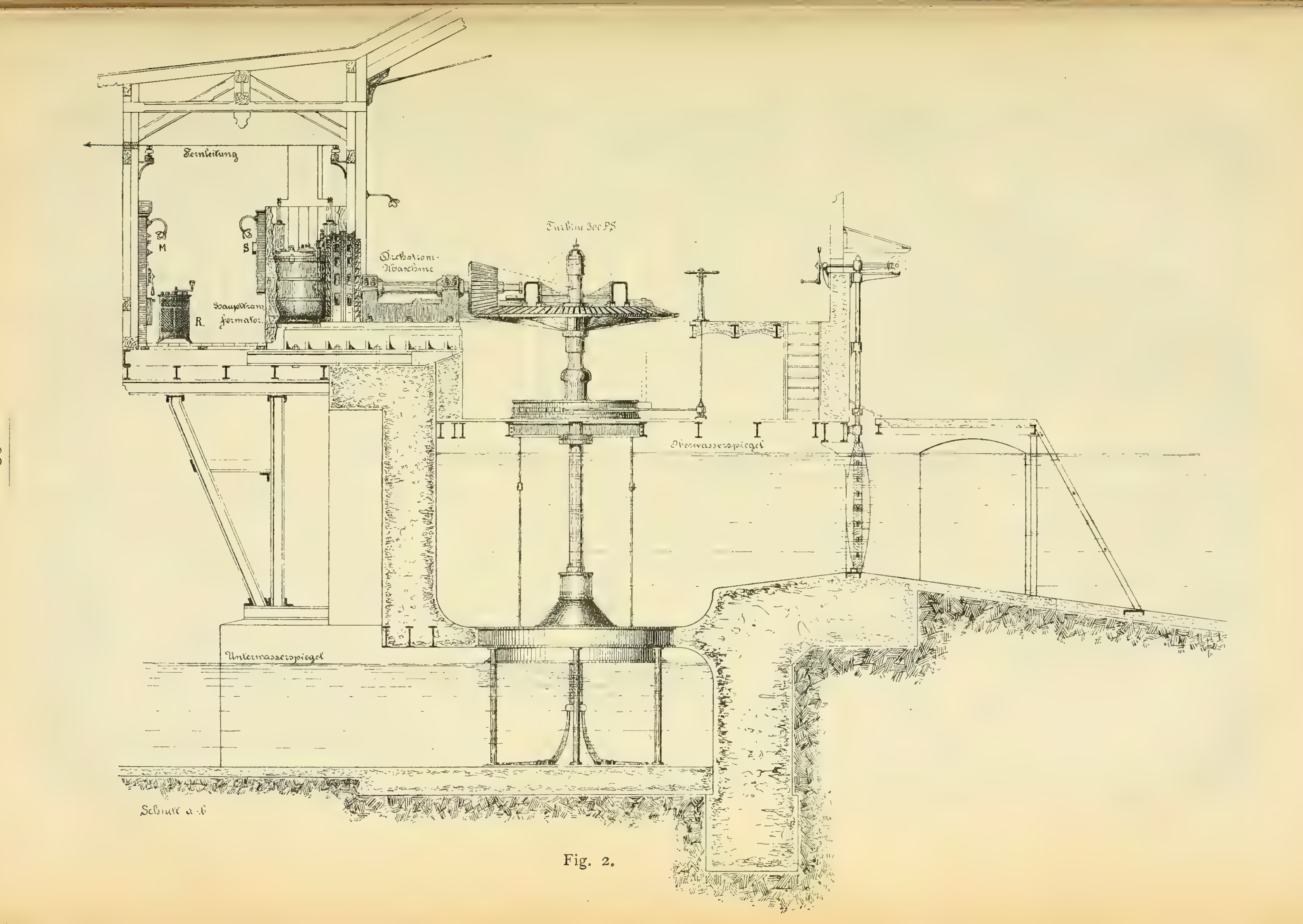

Fernleitung
M
S
R.
Turbine 300 PS
Oberwasserspiegel
Unterwasserspiegel
Schnitt a-b

Fig. 2.

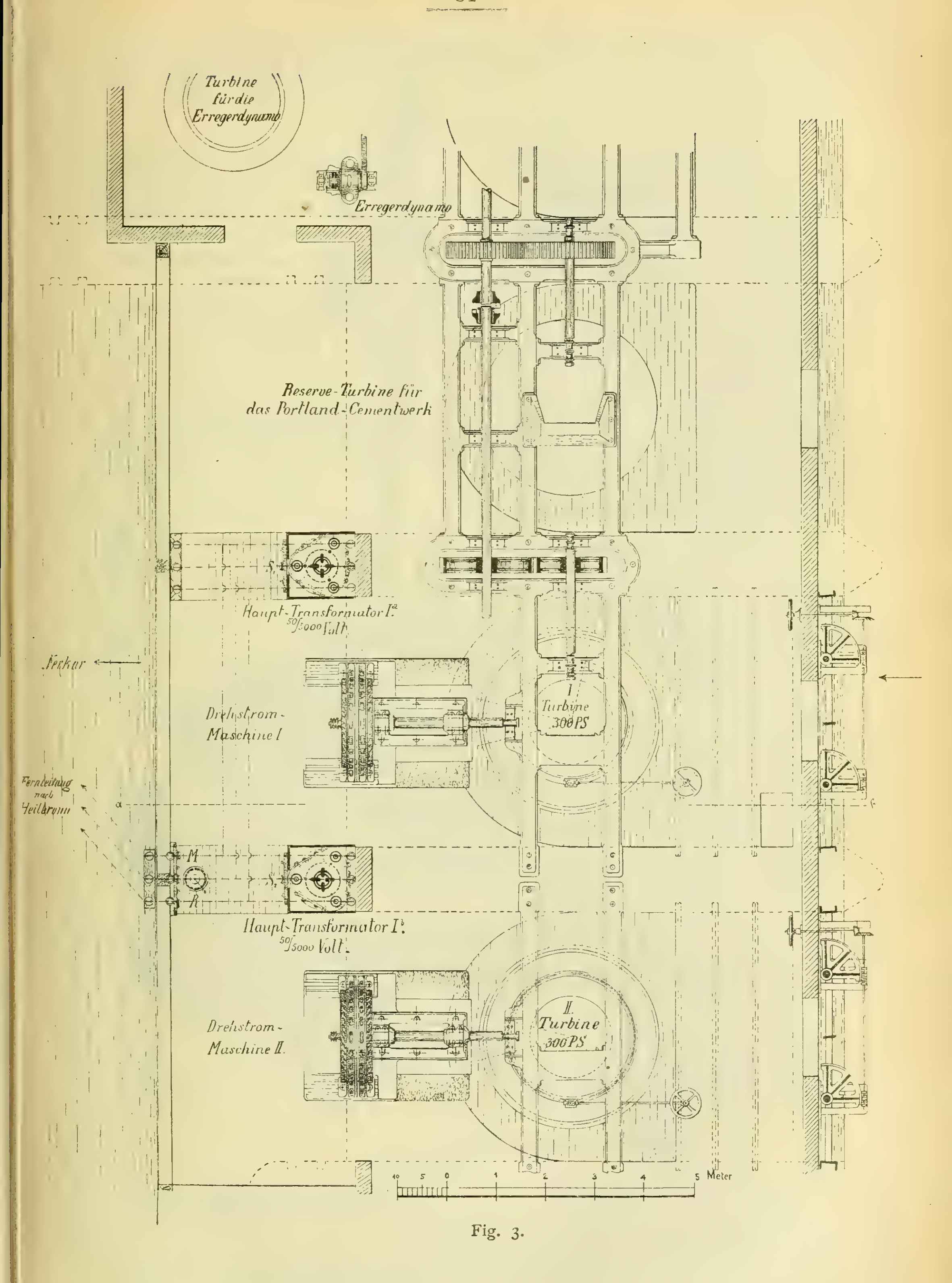

Turbine
für die
Erregerdynamo
Erregerdynamo
Reserve-Turbine für
das Portland-Cementwerk
Haupt-Transformator I.a
50/5000 Volt
Neckar
Drehstrom-
Maschine I
I.
Turbine
300 PS
Fernleitung
nach
Heilbronn
M
R
Haupt-Transformator I.b
50/5000 Volt
Drehstrom-
Maschine II
II.
Turbine
300 PS
10 5 0 1 2 3 4 5 Meter

Fig. 3.

Das System, demzufolge der elektrische Strom nach Heilbronn übertragen und dort vertheilt wird, ist in vorstehender Fig. 1 schematisch dargestellt.

Strom-Vertheilung.

Die Primärdrehstrom-Dynamo in Lauffen a. N. erzeugt insgesammt einen Strom von 4000 Ampères bei 50 Volt, welcher behufs Fernleitung nach Heilbronn in dem Haupttransformator I auf 5000 Volt umgeformt wird. Mit dieser Spannung wird die Energie bis an das Weichbild von Heilbronn geführt und hier, wo der Uebergang in das Kabelnetz stattfindet, durch einen Haupttransformator II auf 1500 Volt reducirt.

Von letzterem Transformator führt nun ein Hauptzuleitungskabel nach dem im Mittelpunkt der Stadt gelegenen Vertheilungspunkt *C*, an welchen ein Primärkabelnetz, welches eine Reihe kleiner Secundärtransformatoren speist, angeschlossen ist.

Diese sind in den verschiedenen Quartieren der Stadt aufgestellt und wandeln die für den Gebrauch noch zu hohe Spannung von 1500 Volt in die eigentliche Consumspannung von 100 Volt um, mit welcher nun weiter ein Secundärnetz und die einzelnen, mit letzterem verbundenen Hausanschlüsse gespeist werden.

Diese Anordnung ermöglicht es,

1. für die Dynamomaschinen die absolut sichere Spannung von nur 50 Volt zu verwenden;

2. die Fernleitung trotz der grossen Distanz mit sehr dünnen und billigen Drähten auszuführen;

3. das Kabelnetz mit einer Stromspannung zu speisen, welche noch sehr leicht isolirt werden kann und trotzdem schwache Querschnitte zulässt;

4. für die Transformatoren grosse und damit ökonomische und billige Typen zu benutzen, welche durch ein Vertheilungsnetz mehreren Consumenten gleichzeitig den Strom zuführen.

Ewa auf halber Strecke zwischen Lauffen a. N. und Heilbronn liegt der Ort Sontheim welcher ebenfalls mit Strom versehen wird. Zu dem Zweck führt ein, an die Hochspannungsleitung anschliessender Zweig nach einer im Ort aufgestellten Transformatorengruppe, welche die Spannung direct von 5000 auf 100 Volt herabmindert und so diese Zwischenstation mit Strom versorgt.

Turbinen.

Die Turbinen (Fig. 2, 3), von denen gegenwärtig eine dem Betriebe und eine zweite als Reserve dient, während die dritte nach Bedarf später eingebaut werden soll, sind verticale Combinationsturbinen.

Nach den gelegentlich der Lauffen-Frankfurter Uebertragung vorgenommenen Bremsungen leistet jede derselben bei 3·85 *m* Nutzgefälle 330 eff. Pferdekräfte. Die Tourenzahl, welche durch einen Handregulator constant erhalten wird, beträgt 35 per Minute.

Betriebsdynamo.

Als Betriebsdynamo dient eine Dreiphasen-Wechselstrommaschine der Maschinenfabrik Oerlikon (Fig. 4a und 4b), welche von der Turbine mittels Zahnradübersetzung angetrieben wird.

Dieselbe wurde auf Veranlassung des Ingenieurs Oscar v. Miller zu der bekannten Kraftübertragung von Lauffen a. N. nach Frankfurt a. M. verwendet und ist bei dieser Gelegenheit ausführlich beschrieben worden.

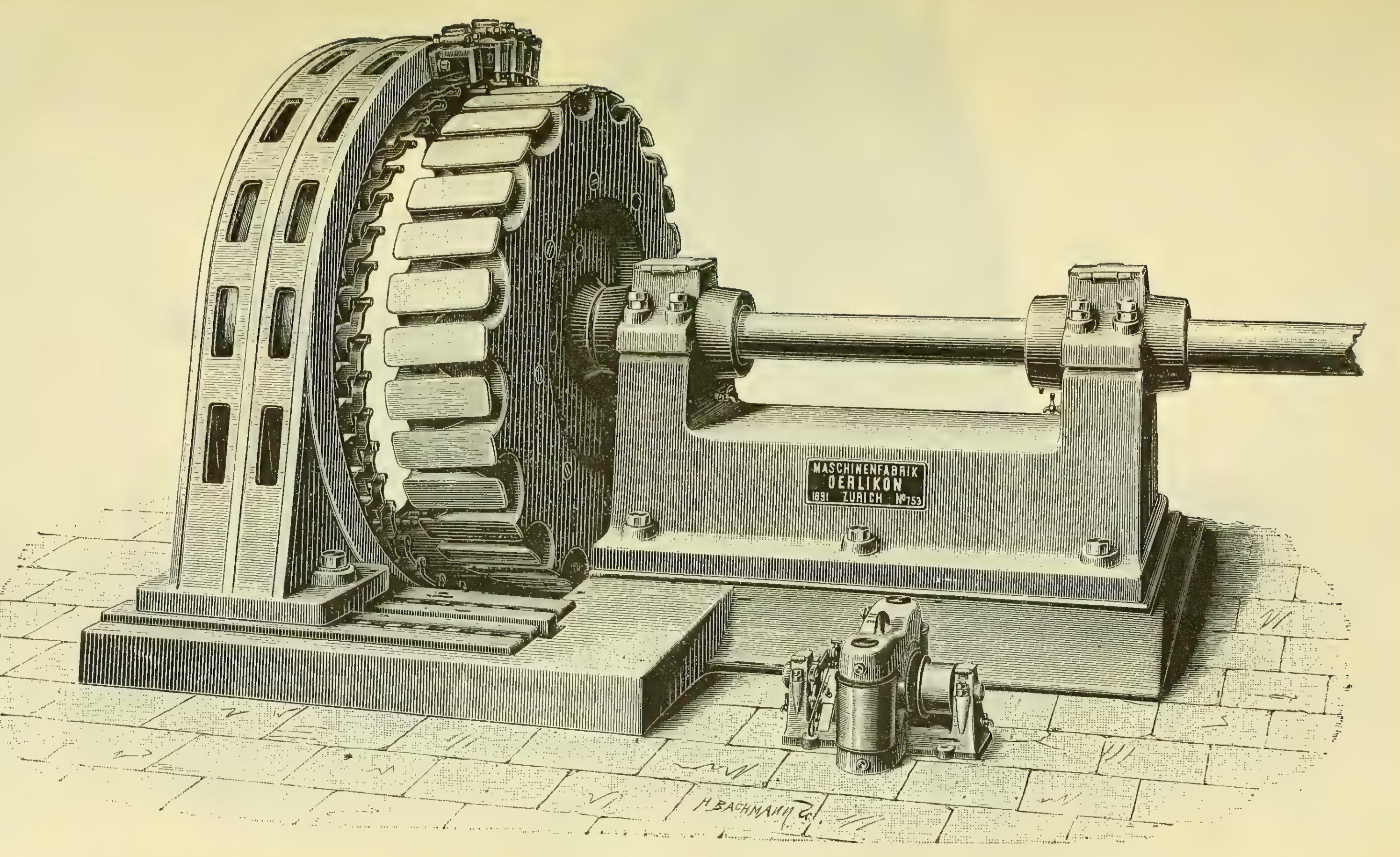


Fig. 4a.

Die Maschine besteht aus einem feststehenden eisernen Kranz, in welchem massive Kupferstäbe eingesetzt sind; in diesem Kranz rotirt ein Magnetrad mit 32 verschränkten Polen. Die Leistung beträgt bei 150 Touren 200 Kilowatts mit einer Spannung von ca. 50 Volt.

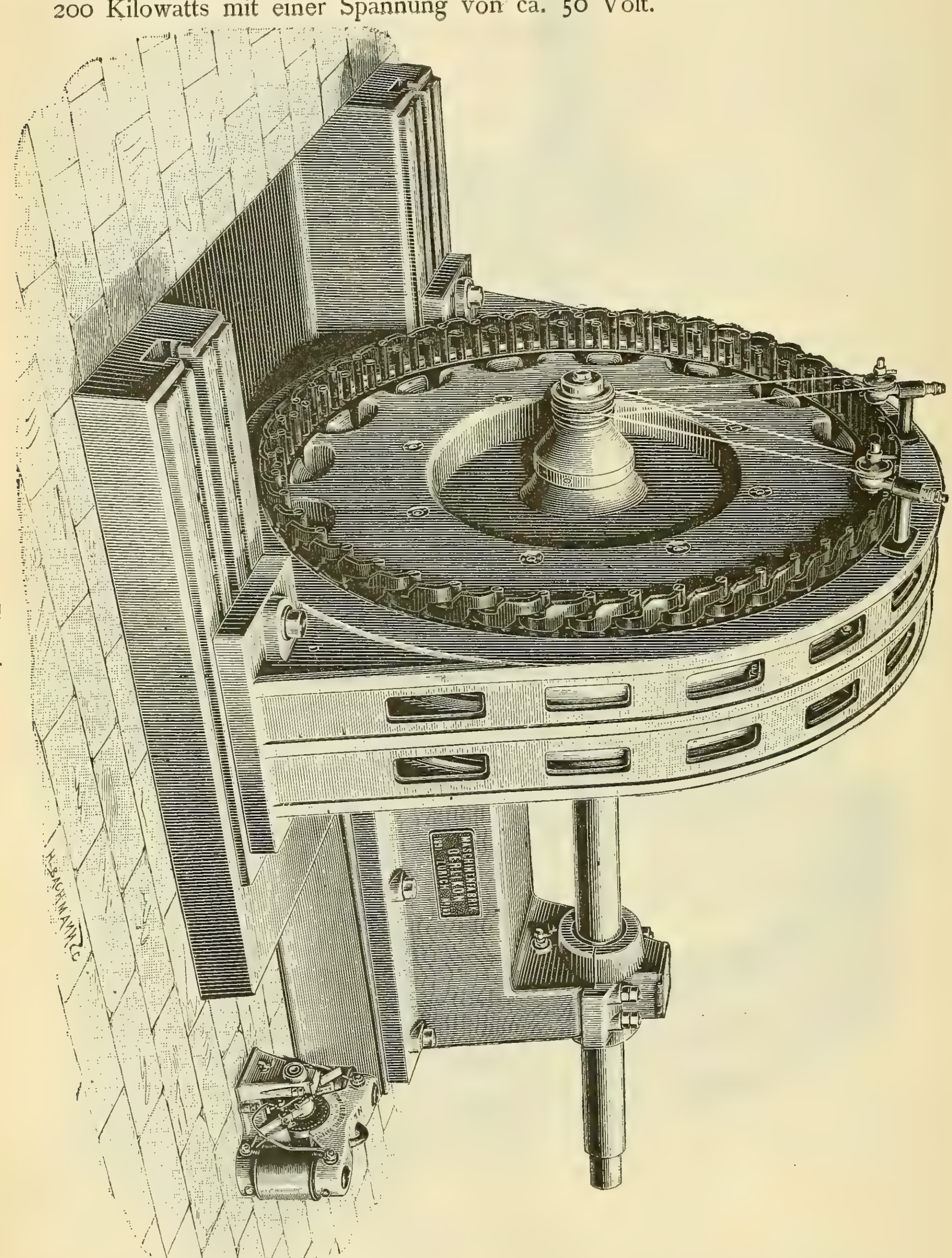


Fig. 4 b.

Die Erregung erfolgt bei ca. 60 Volt durch eine separate zweipolige Ringdynamo, welche im Stande ist, auch für die Erregung von zwei Drehstrommaschinen genügenden Strom zu erzeugen.

Um eine vortheilhafte Ausnutzung der Wasserkraft auch zur Zeit des geringsten Tagesconsums zu erzielen, und um weiterhin die bei

geringer Belastung der Turbine durch Einschalten grosser Elektromotoren etwa eintretenden Geschwindigkeitsschwankungen zu vermeiden, wird der überschüssige elektrische Strom in der Zeit des geringen Consums zum Trocknen des der Cementfabrikation dienenden Lehms verwendet; bisher wurde zu diesem Zwecke eine kostspielige Dörranlage mit einem jährlichen Kohlenverbrauch von mehreren tausend Centnern benutzt.

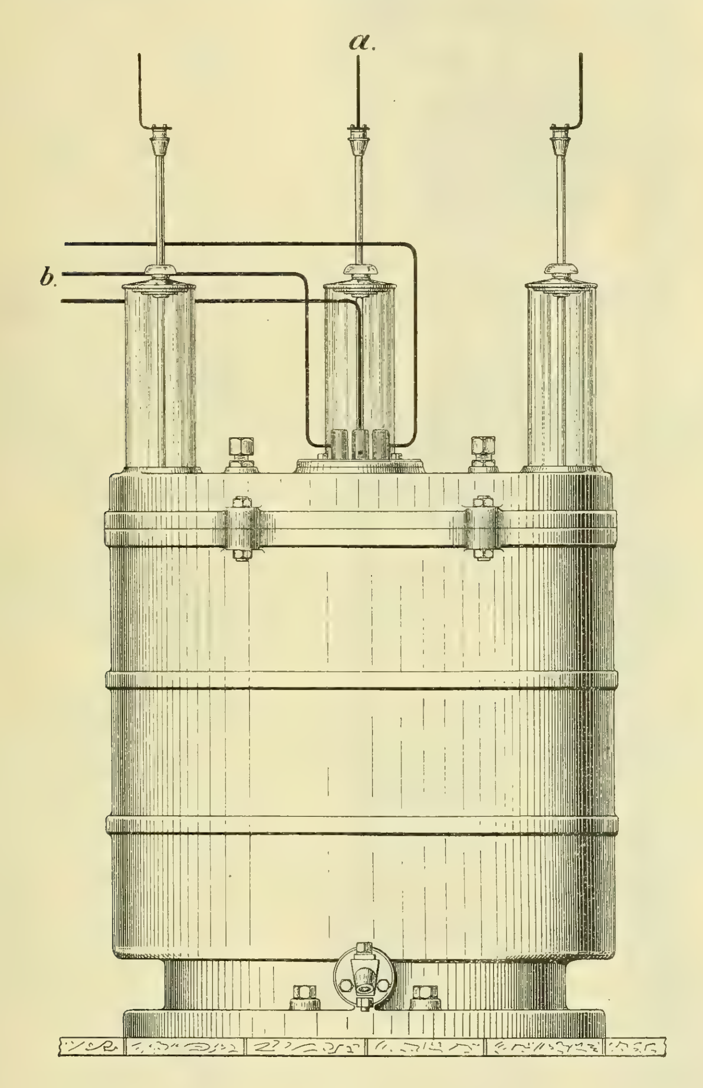


Fig. 5.

Transformatoren und Transformator-Stationen.

Die Haupttransformatoren (Fig. 5) sind ebenfalls durch die mehrfach genannte Kraftübertragung L a u f f e n a. N.—F r a n k f u r t a. M. bekannt.

Den Primärspulen, welche aus wenigen dicken Kupferwindungen bestehen, wird der Strom von niedriger Spannung durch die Klemmen *b* zugeleitet, während die Secundärspulen, welche von vielen dünnen Windungen gebildet werden, den hochgespannten Strom bei den Klemmen *a* abgeben.

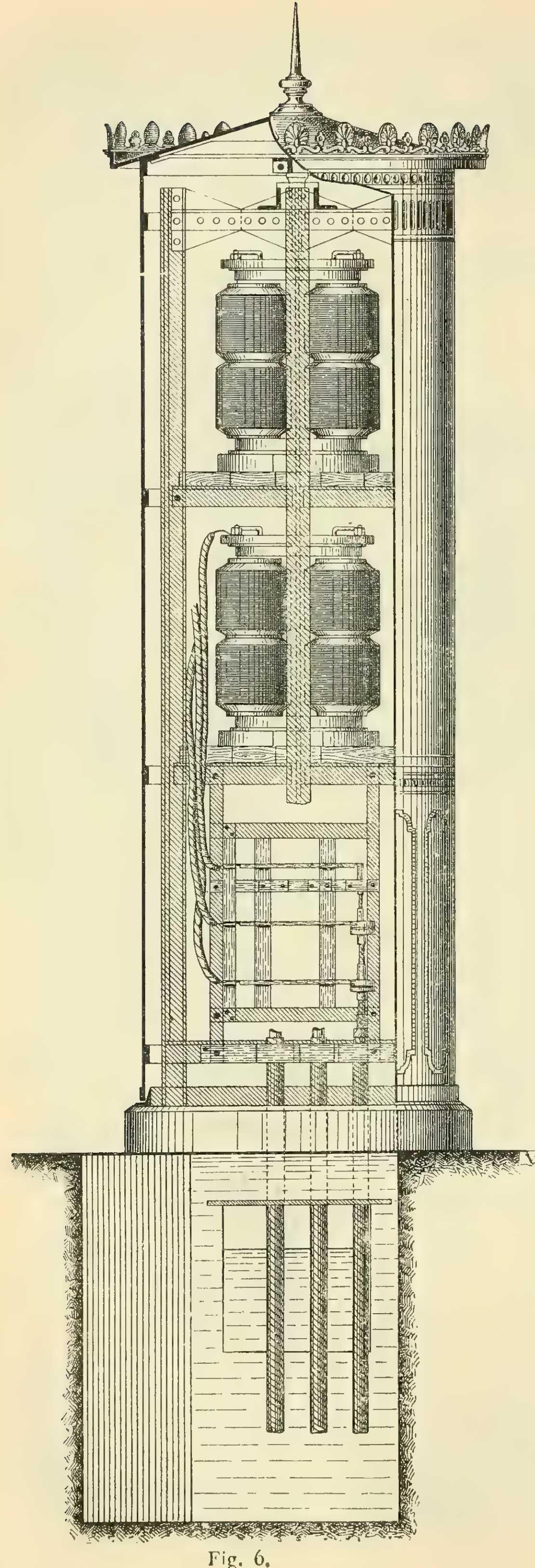


Fig. 6.

Die in Heilbronn selbst zur Umsetzung von 1500 auf 100 Volt dienenden kleinen Transformatoren von 5 und 10 Kilowatts Capacität stehen in Häuschen aus Eisenblech (Fig. 6) mit drehbarem Mantel, welche 3 resp. 4 dtagen haben und ausser Een Transformatoren die Anschlussschienen, Kabelend-Verschlüsse, Stromindicatoren und Bleisicherungen für das gesammte Kabelnetz enthalten. Durch die bequeme Zugänglichkeit dieser Stationen ist eine leichte Controle der Transformatoren und Kabel ermöglicht, während die Häuschen gleichzeitig zweckmässigerweise als Anschlagsäulen Verwendung finden.

In der Zwischenstation Sontheim sind die Transformatoren auf dem Dachboden eines Gebäudes untergebracht.

Fernleitung.

Die Fernleitung nach Heilbronn, welche unter freundlicher Mitwirkung des Herrn Telegraphen-Inspectors Beringer, München, ausgeführt wurde, besteht aus drei blanken Kupferdrähten von je 6 *mm* Durchmesser, welche mittels Oelisolatoren (Fig. 7) auf hölzernen Gestängen (Fig. 8) befestigt sind.

Die letzteren haben eine Höhe von 8 bis 16 *m* bei einem mittleren Abstand von ca. 40 *m*, und tragen an ihrem Zopfende eine Holztraverse zur Befestigung von $3 \times 3 = 9$ Isolatoren, von denen jedoch für den ersten Ausbau erst 3 Stück montirt sind.

Die Isolatoren wurden sämmtlich in einer Horizontale angeordnet, um die Drähte möglichst hoch über die, längs der Leitung befindlichen, sehr mächtigen Bäume wegführen zu können.

Ueber jedem Mast erhebt sich ein Blitzableiter, dessen Erdleitung durch einen Stacheldraht gebildet wird, welcher bis unter das Fussende des Mastes reicht, und so gleichzeitig eine Sicherung gegen unbefugtes Besteigen des Gestänges bietet.

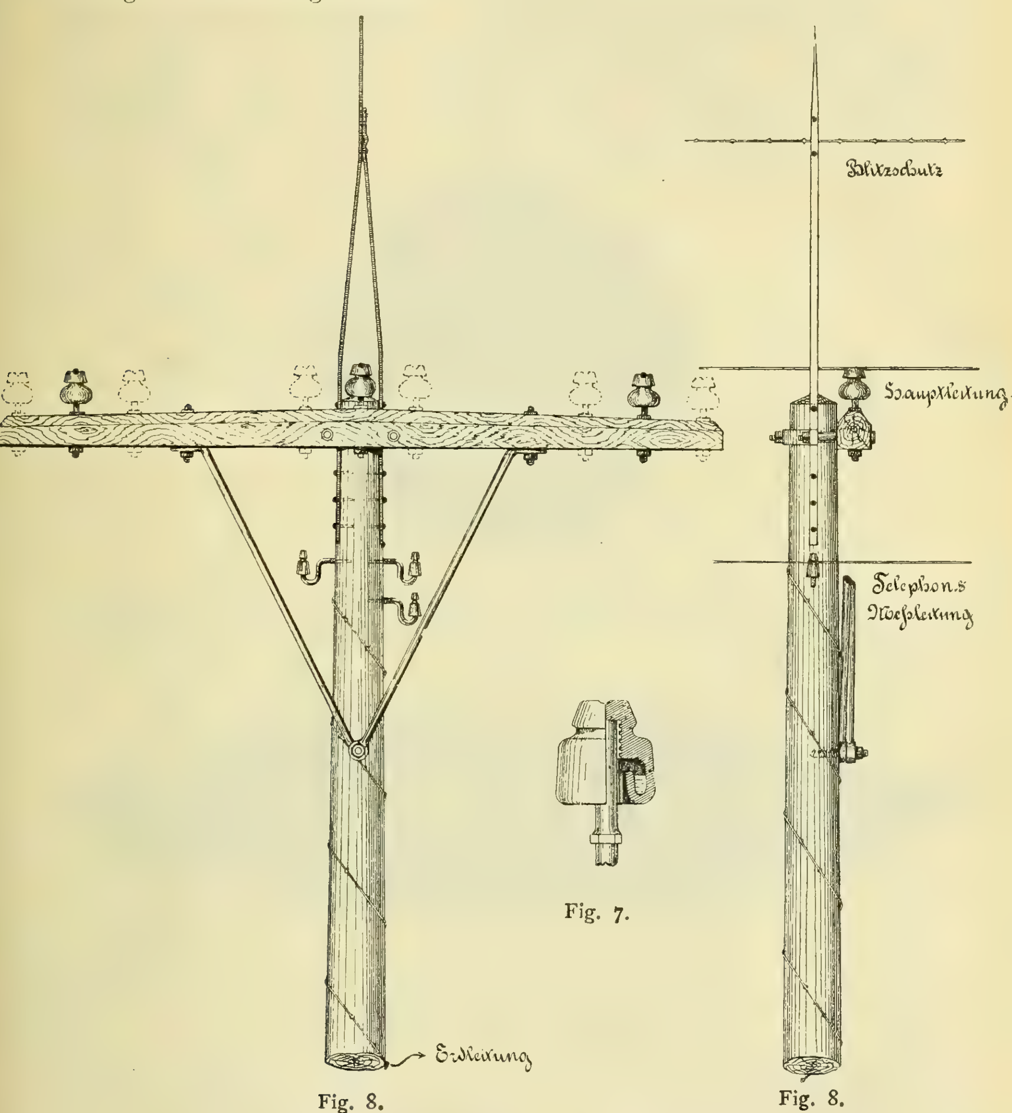


Fig. 8. Fig. 7. Fig. 8.

Etwa 1 *m* unterhalb der Hochspannungsleitung laufen 3 Hartkupferdrähte von 1·5 *mm* Durchmesser, welche einerseits zu Messzwecken, andererseits zu telephonischem Verkehr zwischen Heilbronn und Lauffen a. N. bestimmt sind.

Secundärstation.

Die am Weichbild von Heilbronn errichtete Secundärstation enthält den Haupttransformator II, welcher den Uebergang von der Luftleitung

zum Kabelnetz bildet und die für Kabelleitungen zu hohe Spannung von 5000 auf 1500 Volt reducirt.

Ausser diesem befinden sich daselbst ein Telephon und diverse Mess- und Sicherungsapparate.

Kabelnetz.

Das Kabelnetz, welches durchweg aus dreifach concentrischen Bleikabeln besteht, deren innere Zusammensetzung und Verbindungsweise aus Fig. 9 und 10 ersichtlich wird, ist in Fig. 11 dargestellt. In dem Plane sind ausserdem die an verschiedenen Punkten aufgestellten Transformatorstationen eingetragen. Die gesammte Strassenlänge, welche mit Kabeln versehen ist, beträgt zunächst ca. 8 *km*.

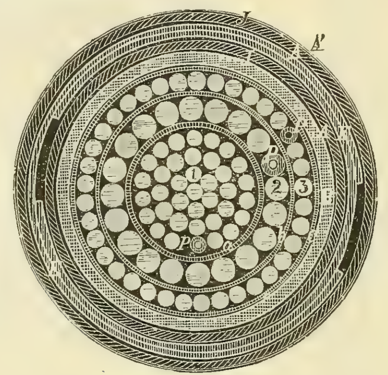


Fig. 9.

Sowohl das Primär- wie das Secundärnetz und die Hausanschlüsse sind durch Bleisicherungen geschützt; ebenso sind solche in allen Abzweigkästen vorgesehen.

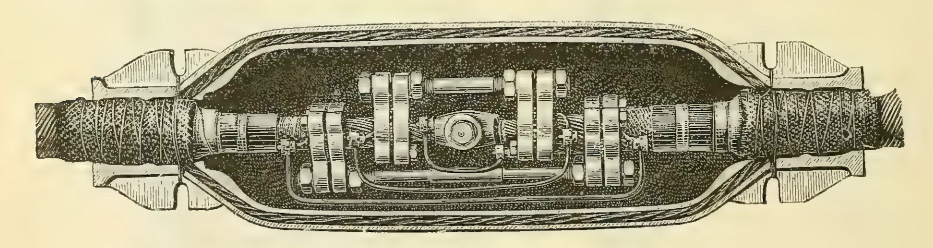


Fig. 10.

Hausanschlüsse, Lampen und Motoren.

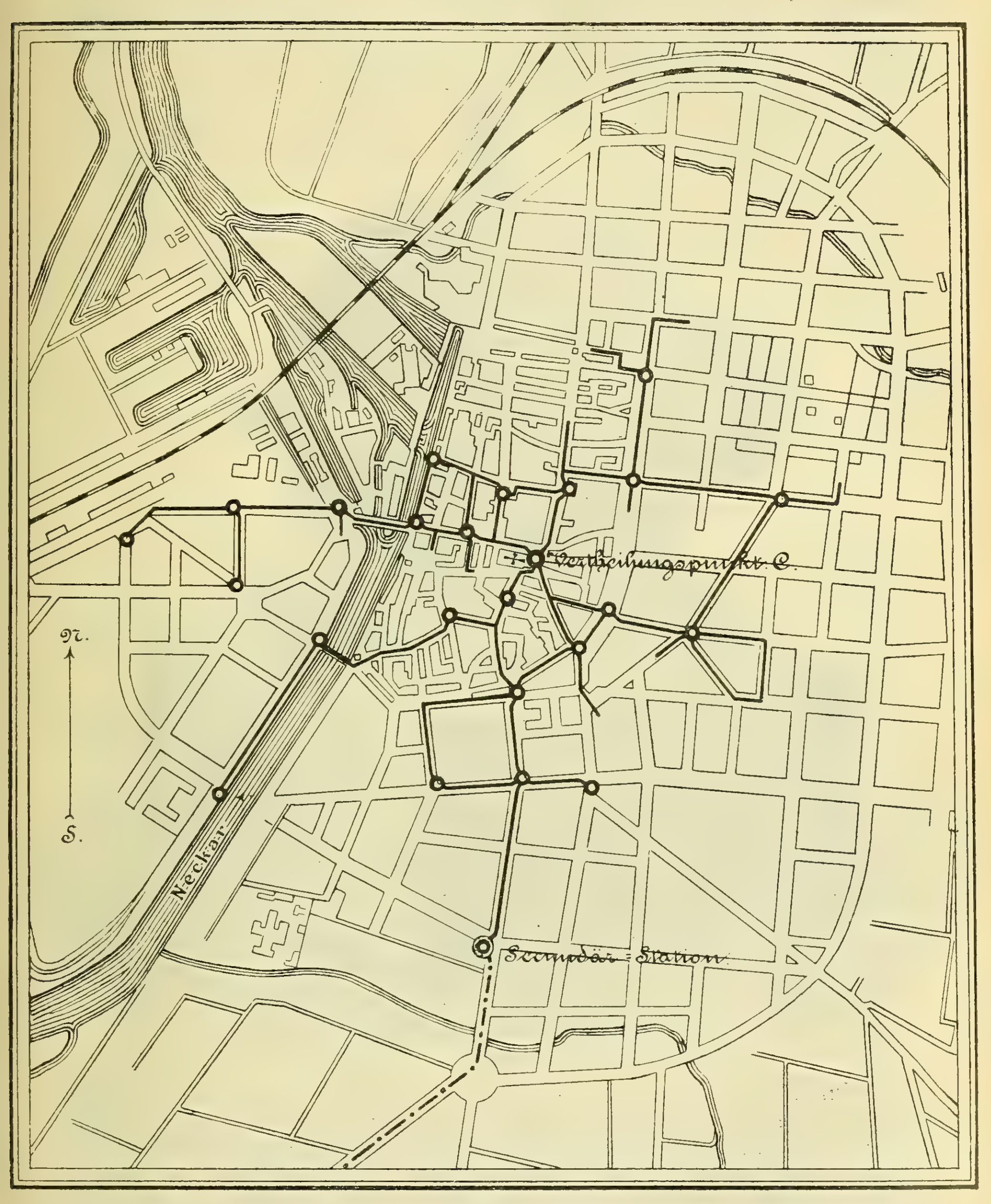
Von dem Strassennetz führen dreifach concentrische Anschlusskabel nach den einzelnen Häusern und endigen an einem Schaltbrett, welches den Elektricitätsmesser sowie die Anschlussklemmen und Sicherungen für die Hausleitungen enthält. Die Installation im Innern der Gebäude konnte von beliebigen Unternehmern ausgeführt werden, doch war dem Elektricitätswerk die Prüfung und Abnahme der Arbeiten vorbehalten.

Die Leuchtkraft und Lebensdauer der Glühlampen ist bei Benutzung des sogenannten Drehstroms genau dieselbe wie bei Gleichstrom. — Die Bogenlampen brennen vollkommen ruhig und erzeugen bei gleichem Stromverbrauch dieselbe Lichtmenge wie Gleichstromlampen.

Dieselben fanden sowohl in Läden und Gärten als auch zur Beleuchtung der Strassen ausgiebige Verwendung.

Ein besonderes Interesse verdienen diejenigen Anlagen, in welchen Elektromotoren theils allein, theils neben gleichzeitiger Lichtabgabe arbeiten. Der Motorenbetrieb in Heilbronn rechtfertigt durchaus die Erwartungen,

Plan des Kabelnetzes.



o Transformatoren-Station. 1 : 15000 .—.—.— Fernleitung

Fig. 11.

welche man an das Mehrphasen-System speciell in Rücksicht auf diese Art des Consums stellen zu dürfen glaubte. Die Motoren, welche aus einem rotirenden Eisencylinder bestehen und keine Commutatoren oder

sonstige der Abnutzung unterworfene Theile besitzen, laufen durch einfaches Schliessen eines Ausschalters mit Belastung an und bedürfen bis zu Grössen von 8 Pferdekräften höchstens 1 m^2 Bodenfläche; die Schmierung hat nur alle acht bis vierzehn Tage zu erfolgen, so dass die Bedienung keinerlei Arbeitskräfte erfordert. (Fig. 12.)

Diese Vorzüge, in Verbindung mit dem äusserst billigen Preis der Anschaffung und Installation von Elektromotoren, haben denselben bereits in verschiedene Gewerbebetriebe Eingang verschafft.

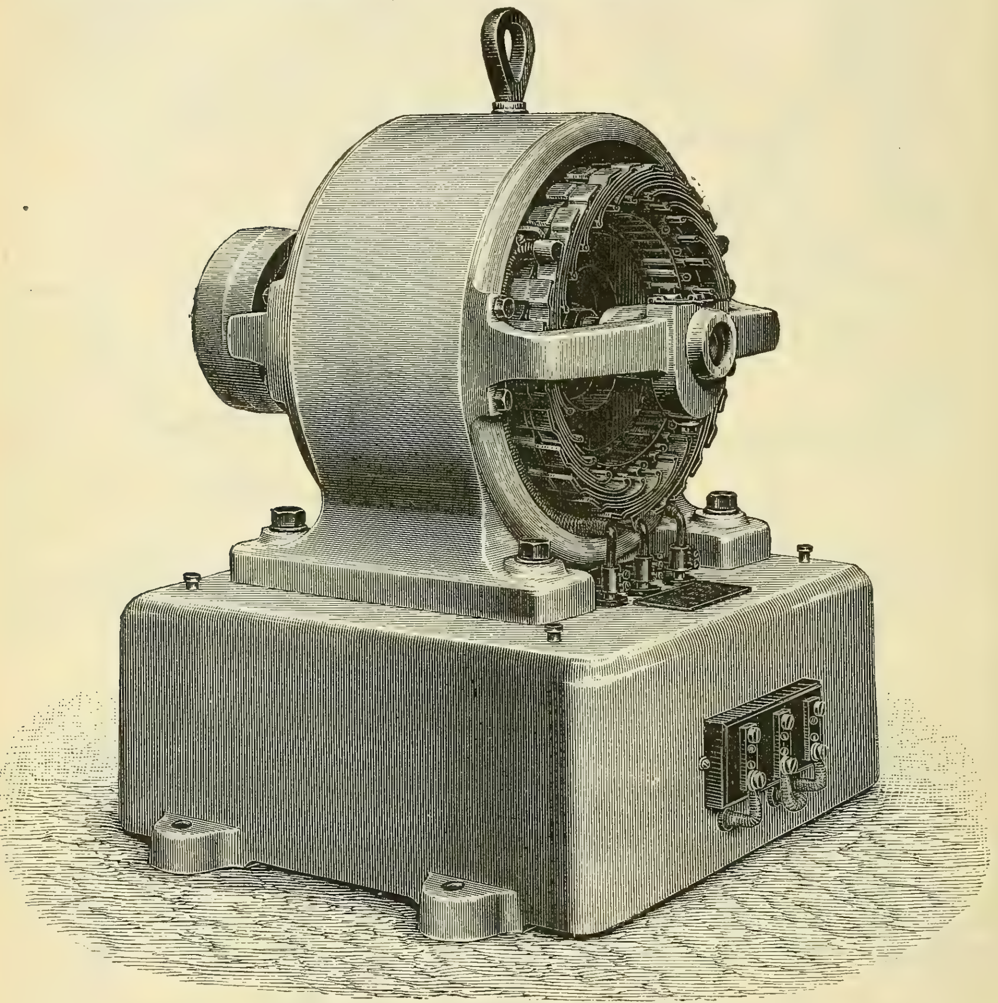


Fig. 12.

Um durch plötzliches Ein- und Ausschalten grosser Elektromotoren etwa auftretende Schwankungen im Licht zu vermeiden, werden zum Einschalten derselben Flüssigkeitswiderstände benutzt, welche den vollständigen Stromschluss erst nach einem Zeitraum von 15 bis 20 Secunden ermöglichen; ausserdem werden Elektromotoren von 3 Pferdekräften und darüber direct an das Hochspannungsnetz angeschlossen.

Tarifbestimmungen.

Die wichtigsten Bestimmungen des Tarifes, welche für die Lieferung elektrischer Ströme von der Stadtgemeinde Heilbronn festgestellt wurden, sind folgende:

Die Lieferung von Elektromotoren und Lichtquellen bleibt dem Württembergischen Portland-Cementwerk ausschliesslich vorbehalten.

Das Württembergische Portland-Cementwerk Lauffen a. N. ist verpflichtet, den Consumenten Glühlampen zu liefern, welche pro Kerzenstärke höchstens 3·3 Watts erfordern und mindestens 800 Stunden Brenndauer besitzen. Die von der Gesellschaft zu liefernden Elektromotoren dürfen durchschnittlich nicht mehr wie 900 Watts pro Pferdekraft erfordern.

Der Preisberechnung für den Verbrauch für Elektricität liegt die Einheit von 100 Watt-Stunden zu Grunde. Der Preis für diese Einheit beträgt $7^1/_2$ Pf.; derselbe wird bei Verwendung des elektrischen Stromes zu Zwecken der Kraftübertragung, Heizung und Elektrochemie auf 3 Pf. verringert.

Bei einem Consum von mehr als 100 Kilowattstunden treten Ermässigungen bis zu 6 Pf. ein.

Für Elektromotoren werden bei einer Betriebsdauer von

1250	Stunden	und	darüber	$7^1/_2$%
1500	„	„	„	15%
2000	„	„	„	20%

Rabatt gewährt; es ist jedoch in Aussicht genommen, einen Pauschaltarif von 1 Mk. pro Pferdekrafttag für Elektromotoren mit einer längeren Betriebsdauer zu gewähren.

Consum und Entwickelung des Werkes.

Der Consum des im ersten Ausbau mit 260.000 Mk. Anlagekosten erbauten Elektricitätswerkes betrug am 1. März 1892 1100 Glühlampen à 16 Nk., 8 Bogenlampen à 8—10 Ampères und 3 Elektromotoren mit zusammen 8 Pferdekräften.

Am 1. November d. J. war derselbe auf circa 1700 Glühlampen à 16 Nk., 20 Bogenlampen und 11 Motoren mit insgesammt 32 Pferdekräften angewachsen, wobei eine Reihe weiterer, zum Theil bedeutender Anschlüsse in Aussicht steht.

In dem Ort Sontheim ist vorläufig nur eine öffentliche Beleuchtung mit 8 Glühlampen à 20 Nk. in Thätigkeit, doch ist auch hier Licht und Kraftconsum von Privaten bereits angemeldet.

Der Betrieb der Centrale wird von dem Württembergischen Portland-Cementwerk geführt und erfordert ausser der Verwaltung, welche durch das kaufmännische Bureau des genannten Werkes und das für die Hauseinrichtungen organisirte Installationsbureau desselben besorgt wird, noch drei Mann zur Bedienung der Turbinen und Dynamomaschinen.

Der Bau wie der Betrieb des Elektricitätswerkes Lauffen a. N.—Heilbronn hat sich allen Erwartungen entsprechend günstig gestaltet.

Dieses günstige Resultat ist nicht nur der Disposition der Anlage, sondern auch den vorzüglichen Lieferungen zu danken, deren wichtigste den nachstehenden, mit der Fabrikation der einzelnen Theile als Specialität sich befassenden Firmen übertragen wurden:

die Turbinenanlage der Maschinenfabrik Geislingen,

die Dynamos, Transformatoren und ein Theil der Elektromotoren der Maschinenfabrik Oerlikon,

das Kabelnetz nebst Zubehör der Firma Siemens & Halske, Charlottenburg

und die Schaltapparate, sowie ein weiterer Theil der Elektromotoren der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Entwurf einer elektrischen Strassenbahn in Prag.

Ueber Aufforderung des Prager Magistrates überreichten die Firmen Siemens & Halske und das elektrotechnische Etablissement Robert Bartelmus in Brünn Projecte einer elektrischen Strassenbahn in Prag. Die Strecken sind in beiden Projecten dieselben und sind von dem Prager Magistrate vorgeschrieben worden.

Die erstere Firma brachte ihr unterirdisches System in Vorschlag, wogegen die Firma Robert Bartelmus ihr Project auf Grund des Systems Thomson Houston ausarbeitete. Bei dem zweiten Project, bei dem eine oberirdische Leitung vorgeschlagen ist, würden sich 14 Waggons im Betriebe befinden, und zwar 13 auf der Hauptstrecke, einer auf einer Seitenstrecke.

Das Maschinenhaus ist auf städtischem Grunde bei der Neustädter Wasserstation projectirt und umfasst 3 Kessel und Dampfmaschinen à 210 *HP*. Die Zusammenstellung ist so gewählt, dass die Kraftstation zugleich auch für eine Lichtcentrale verwendet werden könnte. Dem Projecte sind ausser 28 Zeichnungen und einem detaillirten Kostenvoranschlag noch eine gedruckte Broschüre beigelegt, die neben einem historischen Ueberblick eine detaillirte Beschreibung der Strecke, der Kessel und Maschineneinrichtung des Waggonparkes, des Fahrplanes, ferner einen generellen Kostenüberschlag und eine Rentabilitätsberechnung enthält.

Beide Projecte sind bereits einer Specialcommission zur Begutachtung übergeben worden.

Elektrische Beleuchtung der Redoutensäle in der k. und k. Hofburg in Wien.

Nachdem bereits seit zwei Jahren die Appartements des Kaisers und der Kaiserin, ferner die Fremden- und Ceremonien-Appartements in der k. und k. Hofburg in Wien mit elektrischer Beleuchtung versehen sind, wurde dieselbe nunmehr auch auf die renovirten und theilweise umgebauten k. und k. Redoutensäle nebst den dazu gehörigen Nebenräumen ausgedehnt.

Die Beleuchtung derselben umfasst zusammen 2327 Stück Glühlampen von 16 und 20 *NK* Lichtstärke, wobei hinsichtlich des Leitungsnetzes Vorsorge getroffen ist, dass selbes auch für eine gleiche Lampenzahl von 32 *NK* Lichtstärke genügen würde.

Von dem Transformatoren-Raum führen zwei aus eisengepanzerten Bleikabeln hergestellte Leitungen in die Schaltkammer, wo sich nebst den Elektricitätsmessern eine General-Schalttafel befindet, von welcher die Abzweigungen für die einzelnen Stromkreise wegführen.

Dieselben sind jede für sich ausschaltbar und so eingetheilt, dass die einzelnen Säle und Nebenräume von einander unabhängig beleuchtet werden können und sind hiebei alle in denselben befindlichen grösseren Beleuchtungskörper in zwei Stromkreise geschaltet, so dass jedem Beleuchtungs-Bedürfniss entsprochen werden kann. Da hiernach zeitweise auch eine sehr geringe Lampenzahl benöthigt werden kann und hiebei auch eine nur geringe Beanspruchung des Leitungs-Querschnittes eintritt, so wurde in die Hauptzuleitung ein eigens hiefür sehr sinnreich construirter Hauptstrom-Reostat eingeschaltet, mittelst welchem die genaue Einschaltung der vorgeschriebenen Normalspannung bei der wechselnden Lampenzahl erreicht wird.

Der grosse Redoutensaal mit einer Bodenfläche von 680 m^2 wird gegenwärtig durch

1 Luster	à	109	Glühlampen	à	25 *NK*
6 „	„	91	„	„	25 „

beleuchtet, während der kleine Redoutensaal mit 370 m^2 Bodenfläche

1 Luster	à	79	Glühlampen	à	16 *NK*
2 „	„	55	„	„	16 „
3 „	„	25	„	„	16 „
3 „	(Verbindungsgang)	à	14 Glühlampen	à	16 *NK*

enthält.

Die gesammte elektrische Beleuchtungs-Anlage der k. und k. Hofburg umfasst nunmehr 5900 Stück Glühlampen von 6—32 *NK* Lichtstärke.

Die gesammten inneren Einrichtungen wurden durch die Firma B. Egger & Co. hergestellt, während die Stromlieferung von der Central-Station der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft besorgt wird.

Bei diesem Objecte erweist es sich, dass die elektrische Beleuchtung nicht nur nicht die theuerste, sondern sogar billiger als jede andere Beleuchtung ist, denn die Beleuchtung der Redoutensäle sammt allen Nebenräumen kostet jetzt per Stunde fl. 40.—, während sie früher mehr als das Dreifache gekostet hat.

Der neue Vertrag der Allgem. österr. Elektricitäts-Gesellschaft mit der Gemeinde Wien und das Auer'sche Gasglühlicht.

Ueber den letzteren Gegenstand fielen bei der hier reproducirten Berathung im Gemeindesaale so drastische Bemerkungen, dass wir dieselben (allerdings abgeschwächt) wiedergeben:

Der Referent Gem.-Rath Dr. Huber berichtet hierüber:

Die betreffende Gesellschaft hat bereits einen Vertrag mit der Gemeinde abgeschlossen, derselbe datirt vom 4. October 1887.

Die Allgemeine österreichische Elektricitäts-Gesellschaft ging hervor aus der Firma Siemens & Halske, welche zuerst eine Centrale in der Neubadgasse und Körblergasse im I. Bezirke errichtet hat.

Dieser Vertrag wurde auf 50 Jahre abgeschlossen. Zu demselben gehören als integrirender Theil die Bedingungen. Die Gesellschaft, welche mittels des elektrischen Gleichstromes beleuchtet, schritt bei der Commune Wien um die Bewilligung ein, von einer neuen Centrale aus, welche in der Oberen Donaustrasse Nr. 23 errichtet werden soll, ebenfalls Kabel in den städtischen Strassen, Gassen, Plätzen, Anlagen etc. legen zu dürfen.

Bei dieser Gelegenheit hat nun der Magistrat und insbesondere auch das Bauamt geglaubt, es gehe nicht gut an, neben dem ersten Vertrage einen zweiten zu schliessen; es sollen nunmehr die beiden Verträge in einen zusammengefasst werden. Es erschien nämlich nicht zweckmässig, dass man überhaupt zwei Verträge habe, und dass diese noch dazu in verschiedenen Zeitpunkten endigen sollen. Man glaubte auch mittlerweile in der Anwendung der Elektricität mehrere Erfahrungen gesammelt zu haben. Infolgedessen wurde eine Reihe von Aenderungen aufgenommen, und zwar sowohl in dem Hauptvertrag als solchen selbst, ganz insbesondere aber in Ansehung der Bedingungen. Die Bedingungen wurden ganz neu stilisirt, weil es unthunlich war, so viele Aenderungen als Correcturen oder Zusätze in den alten Vertrag aufzunehmen. Der Grundsatz ist also, dass diese Gesellschaft nunmehr auf einen einheitlichen Vertrag eingehen soll, welcher sowohl die alte Centrale in der Neubadgasse als auch die neu zu errichtende Centrale in der Oberen Donaustrasse umfassen soll.

Die wichtigsten Bestimmungen, welche heute für den Gemeinderath in Frage kommen, erlaube ich mir, in Kürze zu berühren. Ich bemerke zum Hauptvertrage Folgendes: Da ist in erster Richtung die Zeitdauer wichtig. Ich habe schon erwähnt, dass der alte Vertrag auf 50 Jahre, und zwar vom Tage des Vertragsabschlusses, gilt. In den Exemplaren, welche Sie in den Händen haben, haben Sie nunmehr eine neue Zeitangabe gefunden; der neue Vertrag soll bis zum 1. Juli 1939 gelten, am Tage vorher soll er endigen. Dieser neuen Zeitbestimmung conform ändert sich für die Gemeinde das Recht, den Vertrag aufzulösen. Der alte Vertrag enthält die Bestimmung, dass die Gemeinde das Recht hat, nach 15-, 25-, 35jähriger Dauer unter gewissen Bedingungen den Vertrag aufzulösen. Nunmehr ändert sich auch dies, und man hat es in der neuen Stilisirung vorgezogen, statt zu sagen, „nach 15, 25, 35 Jahren", die fixen Tage hineinzunehmen, und zwar wären dies der 1. Juli 1904, 1914 und 1924.

Ich mache darauf aufmerksam, dass in Ansehung der alten Centrale diese neu projectirte Vertragsdauer eine Verlängerung des Vertrages darstellt, und zwar um ein Jahr, acht Monate und siebzehn Tage. Dafür ist

aber in Ansehung der neuen Centrale die Zeitdauer kürzer, denn der ganze Zeitraum, den wir jetzt vom Abschlusse bis zum Ablaufe des Vertrages annehmen, kann nur ungefähr 46 Jahre umfassen, so dass im ganzen genommen, in Ansehung der alten Centrale sich ein Vortheil für die Gesellschaft ergibt, in Ansehung der neuen jedoch ein Nachtheil, weil hier die Vertragsdauer um vier Jahre kürzer erscheint, als sie gegenüber der alten angesetzt war.

Ich bemerke ferner, dass im Hauptvertrage, und zwar im § 9 eine Aenderung finanzieller Natur platzgreift. Im alten Vertrage heisst es, dass die Gesellschaft verpflichtet ist, einen Grundzins von 1 kr. per laufenden Meter Kabel zu zahlen. In dem neuen Vertrage findet sich wohl die gleiche Bestimmung, aber nicht blos in Bezug auf das Haupt-, sondern auch auf die Vertheilungskabel.

In einem der Paragraphe wird darauf Rücksicht genommen, dass die Gesellschaft Materialien, Maschinen und verschiedene Erfordernisse braucht; der Vertrag sagt nun, dass die Gesellschaft verpflichtet ist, die Anschaffung mit thunlichster Rücksicht im Inland zu machen und ebenso mit thunlichster Rücksicht heimische Kräfte zu nehmen. Der § 29 des neuen Vertrages ist wohl mehr formaler Natur, aber er sagt ausdrücklich, dass die Bestimmungen des neuen Vertrages auch in Ansehung der alten Centrale zu gelten haben, dass also die Bestimmungen des alten Vertrages diesfalls entfallen.

In Ansehung der Bedingungen für Lieferung des Stromes sind sehr wesentliche Aenderungen materieller Natur vorgenommen worden. Nach dem alten Vertrage ist die Gesellschaft in den Bedingungen nur verpflichtet, zu Zwecken der Beleuchtung Elektricität abzugeben, im neuen Vertrage ist aber die Gesellschaft nicht nur verpflichtet, zu Zwecken der Beleuchtung Elektricität abzugeben, sondern auch zu welchen Zwecken immer. Es ist dann auch weiters in den Bedingungen insoferne eine Aenderung eingetreten, als einer der Paragraphe der Bedingungen die Bestimmung enthält, wie es in Ansehung der Installation bis zu dem im Innern der Häuser und Wohnungen befindlichen Elektricitätsmesser und in Ansehung der Installation hinter dem Elektricitätsmesser zu halten sei. Was nun die Installation vor dem Elektricitätsmesser betrifft, so ist schon im alten und auch in diesem Vertrage die Bestimmung enthalten, dass diese ausschliesslich von der Gesellschaft für Rechnung und auf Verlangen der Abnehmer gemacht wird.

(Schluss folgt.)

KLEINE NACHRICHTEN.

Auer's Gasglühlicht im Wiener Gemeinderath. Anlässlich der Berathung des Vertrages, den die Gemeinde Wien mit der Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft abzuschliessen im Begriffe steht, äusserten sich zwei Stadtvertreter unter beifälligen Zurufen sehr sympathisch über das elektrische Licht, welches sie als das berufene Licht der Zukunft begrüssten. Mit ganz anderen Farben schilderten dagegen diese Herren die Eigenschaft des Gasglühlichtes und die mit seiner Einführung sowie Instandhaltung verbundenen Misslichkeiten. Wie ersichtlich, bewährt sich hier wieder das Wort:

Was glänzt, ist für den Augenblick geboren,
Das Echte bleibt der Nachwelt unverloren.

Mr. Eduard Rau, unser in Brüssel thätiges geschätztes Vereins-Mitglied, wird im Panthèon de l'industrie in einem sehr sympathischen Artikel als einer der Promotoren der elektrotechnischen Industrie in Belgien gefeiert: wir freuen uns dieser Anerkennung des verdienten Mannes und wünschen ihm eine noch lange währende, erspriessliche Thätigkeit auf dem von ihm betretenen Pfade.

Elektrische Strassenbahnen in den Vereinigten Staaten. Nach dem Census von 1890 gab es in den Vereinigten Staaten 16 Städte mit mehr als 200.000 Einwohnern. Von diesen haben 14 oder 87% elektrische Strassenbahnen. Ebenso gab es 42 Städte mit 50.000 bis 200.000 Einwohnern, von denen 41 oder $97^1/_2$% elektrischen Betrieb auf ihren Strassenbahnen haben. Es sind gegenwärtig 400 elektrische Strassenbahnen in den Vereinigten Staaten und auf diesen über 12.000 elektrisch betriebene Wagen mit 20.000 Motoren vorhanden, während weitere 62 Bahnen im Bau begriffen sind. Die Gesammtlänge der elektrischen Bahnen beträgt 10.000 *km* und die Gesammtbetriebskraft 200.000 Pferdestärken.

Fünfkirchen. Wie bereits mitgetheilt wurde, hatte der Ingenieur Michael Justus der Stadtbehörde behufs Einführung der elektrischen Beleuchtung eine Offerte unterbreitet, welche jedoch vom Stadtrathe und neuestens auch von der städtischen Generalversammlung verworfen wurde. Es wurde vielmehr der Beschluss gefasst, dass wegen Vergebung der elektrischen Beleuchtungseinführung öffentliche Offertausschreibung erfolgen solle, und ist der Termin für die Einreichung von Offerten auf den 31. Jänner a. c. festgesetzt.

Ein eigenthümlicher Blitzschlag. Dr. Oliver Lodge schreibt der „Nature", dass am 3. Juli 1892 ein als Feuerball bezeichneter Blitzschlag den Erdboden in der Nähe des Sees in Sefton Park (Liverpool)

traf und dass aus dem See selbst eine 18 *m* hohe Wassersäule emporgeworfen wurde. Als man die getroffene Stelle untersuchte, fand man Löcher von 1·22 *m* Tiefe und von 0·177 bis 0·51 *m* Durchmesser, welche in einer zerschmetterten Drainröhre endeten. Es erscheint sonderbar, dass der Blitz diese 1·22 *m* tief im Boden liegende Röhre auswählte, um zum Wasser des Sees zu gelangen. Die getroffene Stelle war ein mit Gras bewachsener Abhang mitten zwischen einem hohen Boothause und einer Trinkquelle; kleine Bäume gab's auch in der Nachbarschaft.

Elektrische Beleuchtung von Droschken. In Frankfurt a. M. ist eine durch Accumulatoren erleuchtete Droschke in reger Nachfrage; die Concurrenz wird für die Vermehrung dieses leuchtenden Exemplares das Nöthige vorsorgen; es lebe der Fortschritt! Allzu rapid wird derselbe, wenn er auf Droschken angewiesen ist, doch nicht sein.

Elektrische Beleuchtung von Alt-Aussee. Diese sehr beliebte Villegiatur hat nun das „moderne Licht", wie es ein wohlwollender Gemeinderath in Wien genannt hat. Die Anlage ist von Kremenezky, Mayer & Comp. hergestellt und hoffen wir, Näheres über diese Installation bringen zu können.

Elektrische Bahn von Alt-Aussee bis Ischl. Ein Wiener Unternehmer hat um die Vorconcession zur Vornahme der Vorarbeiten für die Bahn angesucht. Wahrscheinlich würden Wasserkräfte — die ja dort in colossaler Menge vorhanden sind — in Verwendung kommen.

Die Entleerung der Glühlampen von Luft soll nach „Elektrical Ingen." (Engineering) in Amerika neuerdings durch mechanische Mittel an Stelle der Quecksilberluftpumpen versucht worden sein. Eine Pumpe mit 175—200 *mm* Cylinder-Durchmesser soll täglich 300 Lampen so luftleer pumpen können, dass der Funke einer 1" Ruhmkorff-Spule nicht wahrgenommen werden kann, sondern nur leichtes, der Phosphorescenz und Fluorescenz des Glases entsprechendes Blitzen erzeugt. Auf diese Weise hergestellte Lampen sollen nach angestellten Versuchen viel weniger schwärzen, als solche, die durch Quecksilber entleert werden. Bei einer Anzahl von 24 nach 350 Brennstunden einem Versuche unterworfener Lampen sollen nur um 1 Kerzenstärke abgenommen haben und nur einen äusserst schwachen Kohlenstoffbeschlag gezeigt haben. Dieses Verfahren soll auch viel billiger sein, als das durch Quecksilberpumpen.

(Bayer. Ind. u. Gewerbeblatt.)

Senkrecht und wagrecht verstellbarer und drehbarer Wandarm für elektrische Glühlampen. Eine einfache, aber ausserordentlich praktische Neuerung an elektrischen Wandarmen, welche bereits in den hauptsächlichsten Staaten patentirt ist, lässt Herr J. Hochstein durch die Firma Albert Bocksnick in Wanne i. W. in den Handel bringen. Wie das Patent- und technische Bureau von Richard Lüders in Görlitz mittheilt, beruht diese sinnreiche Erfindung darauf, dass der Wandarm mittelst Naben auf eine senkrechte, an der Wand befestigte Rundstange geschoben ist und mittelst Schleppfedern, die sich gegen die Rundstange pressen, in der jeweilig gewünschten Stellung elastisch festgehalten wird. Durch diese Einrichtung ist die Möglichkeit gegeben, den Wandarm und damit die elektrische Glühlampe nicht nur im Halbkreise herum von der Arbeitsstelle wegzudrehen, sondern denselben auch in der Höhe zu verschieben, welch' Letzteres besonders dann ein schätzbarer Vorzug ist, wenn nach längerer Brenndauer der Glühlampe dieselbe nicht mehr das intensive Licht zeigt oder ein allmäliges Anschwärzen des Glases bemerkbar wird, da in diesem Falle der Wandarm mit der Glühlampe der Arbeitsstelle näher gerückt werden kann.

Elektrische Centralanlage in Graz. In der letzten Sitzung des Gemeinderathes erstattete Reichsraths-Abgeordneter Ludwig den Bericht des Comités für eine Licht- und Kraftcentrale und theilt mit, dass ein engeres Comité mit der Gasindustrie-Gesellschaft wegen Herabsetzung der Gaspreise verhandelt hat und Concessionen erzielte, die für die Consumenten jährliche Ersparnisse von fl. 24.000—66.000 bedeuten würden. Das Comité stellt folgende Anträge: 1. Da mit Rücksicht auf die Concessionen bezüglich des Gaspreises das Offert der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft auf Einführung der elektrischen Beleuchtung das weitaus günstigste ist, sei dieses anzunehmen. 2. Von den Concessionen sei der Vorschlag mit Ermässigung des Preises für Leuchtgas auf 13 kr., für Motoren auf 10 kr. per Cubikmeter mit 1. Jänner 1893 und Heimfall des Elektricitäts-Werkes ohne Entgelt nach Vertragsablauf an die Stadtgemeinde anzunehmen, jedoch zu bedingen, dass die Verträge nur bis zum 31. December 1920 verlängert werden. 3. Bezüglich der unentgeltlichen Gasrohrlegung sei das Pauschalquantum von 25.000 *m* zu bedingen. Gemeinderath Grzesicki wünscht, dass der Gasgesellschaft nicht mit dem Lichtmonopol auch das Kraftmonopol überliefert werde und dass mit einer gewissen Menge von installirten Lampen eine Ermässigung des elektrischen Lichtes eintrete. Der Antrag des Comités wird mit überwiegender Mehrheit angenommen. Die Anträge des Gemeinderathes Grzesicki wurden dem Comité zur Berücksichtigung zugewiesen.

(Der Bautechniker.)

Elektrische Beleuchtung in Prag. Der Bürgermeister-Stellvertreter Herr Gregor

legte in der Stadtrathssitzung den Antrag der Brünner Firma Robert Bartelmus auf Einführung der elektrischen Beleuchtung in der Ferdinandsstrasse, Obstgasse, auf dem Graben und dem Wenzelplatze, weiter den Antrag auf Errichtung einer elektrischen Centralstation vor. Der Stadtrath wies den Antrag an die Commission für elektrische Projecte.

Im Jahre 1894 soll in Mailand eine internationale elektrische Ausstellung stattfinden. Bei dieser Gelegenheit will die Gesellschaft, der die städtischen Wasserwerke die ausserhalb der Stadt gelegenen Villoresi - Canäle gehören, einen grossartigen Plan zur Ausführung bringen. Bei Tornavento zweigt sich von dem Ticino der Naviglio Grande ab, in geringer Entfernung von dem Villoresi - Canal und mit einem Niveauunterschied von 40 *m*. Diesen Unterschied will nun die Gesellschaft benützen, um das ganze Wasser des Naviglio Grande nach den Villoresi zu leiten und so mittelst der elektrischen Kraftübertragung für Mailand 40.000 *PS* nutzbar zu machen; diese Kraft soll allen Industriezweigen der Stadt und der Provinz dienstbar gemacht werden. Aber auch Privatleute sollen, wie es jetzt bereits bei der elektrischen Beleuchtung geschieht, davon Nutzen ziehen; die elektrische Kraft soll auch beim Betriebe von kleinen Maschinen, besonders von Nähmaschinen Verwendung finden.

Die künstlichen Lichtquellen, welche man als Ersatz für das Tageslicht zu benutzen pflegt, sind in Bezug auf weisse Färbung und Beleuchtungs-Effect von sehr verschiedenem Werthe. Der amerikanische Physiker Rogers in Ithaca (N.-Y.) hat darüber neuerdings, in Fortsetzung älterer Versuche, die früher von ihm und Anderen angestellt waren, eine Reihe neuer Untersuchungen gemacht, deren Ergebniss am meisten zu Gunsten des Lichtes von brennendem Magnesium spricht. Es wurden nämlich die Farben-Spectra der einzelnen Lichtquellen hergestellt und die Lichtstärken der einzelnen Farben der verschiedenen Quellen mit einander durch Messung verglichen, wobei die Intensität der bekannten Natrium-Linie *D* als Einheit diente. Die Ergebnisse wurden durch Curven dargestellt und es zeigte sich, dass die Curve fast genau zusammenfiel mit der des Tageslichtes, welches bei einem bestimmten, zufällig beobachteten Grade der Bewölkung herrschte. Bei wolkenlosem Himmel war dagegen, wie zu erwarten, das Tageslicht in den brechbaren Gebieten, also in Grün, Blau und Violett verhältnissmässig bedeutend stärker. Das elektrische Bogenlicht ist nach Nichols in diesen Theilen zuerst schwächer als das Sonnen- oder Magnesium-Licht, um zuletzt im violetten und ultravioletten Theil gewaltig anzuschwellen. Gaslicht zeigte sich dagegen am hellsten in den minder brechbaren Theilen, was mit der bekannten Erfahrung stimmt, dass es den Gegenständen eine gelbröthliche Färbung ertheilt und das richtige Abschätzen blauer und grüner Farbentöne erschwert. Die Temperatur des brennenden Magnesium-Metalles stellte sich als viel niedriger heraus, als man nach dem Spectrum eigentlich erwarten sollte, nämlich zu etwa 1340° C., in der Mitte zwischen den Temperaturen der sogenannten Lichtflamme und des Bunsen-Brenners stehend. Der Strahlungseffect ist beim Magnesiumlicht grösser, als bei irgend einer anderen künstlichen Lichtquelle; der totale Effect ist sogar 40mal grösser als beim Gaslicht; ja, wenn man die grössere Anpassung der menschlichen Augen an das erstere berücksichtigt, sogar 50- bis 60mal. Nur die elektrischen Entladungen im Vacuum stehen in dieser Hinsicht noch günstiger da, wenn man die dafür gefundenen Zahlen als richtig annehmen darf.

Fachschulen für Elektrotechnik. Bei der Budgetberathung im österreichischen Abgeordnetenhause stellte Abgeordneter Hauck den Antrag, in der Werkmeisterschule zu Favoriten (X. Bezirk in Wien) eine Fachabtheilung für Elektrotechnik zu gründen, welcher Antrag angenommen wurde.

Kraftübertragung in Benatek, Böhmen. Unser Vereinsgenosse Herr Ingenieur Goldenzweig hat diese Anlage vor Kurzem dem Betrieb übergeben; dieselbe hat eine grosse Ausdehnung gewonnen, es sind in Benatek gegenwärtig 200 *HP* in Verwendung.

Von der Hannover'schen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff in Linden vor Hannover erhalten wir die Mittheilung, dass die in Nr. II, 1892, Seite 224 unseres Blattes bei Maschine 4 der Tabelle erwähnte Ventilsteuerung das geistige Eigenthum der vorgenannten Gesellschaft ist und von dieser Firma bereits seit dem Jahre 1876 ausgeführt wird.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden. Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V, Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. März 1893. Heft V.

VEREINS-NACHRICHTEN.

G. Z. 117 ex 1893.

Generalversammlung.

Die XI. ordentliche Generalversammlung des Elektrotechnischen Vereines in Wien findet Mittwoch, den 29. März d. J., um 7 Uhr Abends im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Clubs, Wien, I. Eschenbachgasse 9, statt.

Tagesordnung:

1. Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr.
2. Bericht über die Cassengebahrung und Vorlage des Rechnungsabschlusses pro 1892.
3. Bericht des Revisions-Comités.
4. Beschlussfassung über den Rechnungsabschluss.
5. Wahl eines Vice-Präsidenten.
6. Wahl von Ausschussmitgliedern.*)
7. Wahl der Mitglieder des Revisions-Comités pro 1893.

Die P. T. Mitglieder werden ersucht, beim Eintritte in den Sitzungssaal ihre Mitgliedskarte vorzuweisen. Gäste haben zur Generalversammlung keinen Zutritt.

*) Laut § 7 der Vereinsstatuten sind ausscheidende Ausschussmitglieder wieder wählbar.

Chronik des Vereines.

18. Jänner. — Vereinsversammlung.

Vorsitzender: Präsident Hofrath O. Volkmer.

Die Versammlung fand im Physiksaale der Staatsoberrealschule im II. Bezirke statt.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und ersucht Herrn Professor J. Dechant um Abhaltung seines Vortrages: „Ueber einige Eigenthümlichkeiten der Wechselströme."

Der Vortragende erklärt zunächst, dass er sich nur die Aufgabe gestellt habe, die bekannten fundamentalen Eigenschaften des Wechselstromes durch das Experiment nachzuweisen. Den Strom liefert das Kabelnetz der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft. Bei den Maschinen in der Centrale dieser Gesellschaft macht das Magnetrad 130 Umdrehungen in der Minute; da das Magnetrad 40 Pole trägt, so ergeben sich für den erzeugten Wechselstrom 40 $\times$ 130 Polwechsel pro Minute oder 87 Polwechsel pro Secunde; die Periode ist also $\frac{2}{87}$ Secunden.

Zunächst zeigt der Vortragende an einigen Versuchen die periodische Veränderung der Stromintensität. Wenn der Lichtbogen einer Wechselstrombogenlampe auf einen Schirm projicirt wird, so bemerkt man keinen Unterschied gegen einen Gleichstrom-Lichtbogen, trotzdem der erstere sowie die glühenden Kohlenspitzen die Schwankungen des Stromes mitmachen, doch vermag das menschliche Auge nach Helmholtz schon Schwankungen, die sich 24mal in der Secunde wiederholen, nicht mehr wahrzunehmen. Zwischen je zwei Maximalwerthen wird der Lichtbogen mit dem Strome verschwinden. Diese

Schwankungen lassen sich nach der stroboskopischen Methode sichtbar machen. Der Vortragende verwendet eine 16Ampère-Helios-Lampe. Vor dem Projectionsapparate, in dem die Bogenlampe aufgehängt ist, rotirt, getrieben von einem Elektromotor, eine Scheibe mit Ausschnitten; nur durch diese können Strahlen auf den Schirm gelangen. Jeder dieser Ausschnitte greift aus der periodischen Veränderung des Lichtbogens einen Moment heraus, und zwar immer denselben, wenn die Ausschnitte einander in Zeiten folgen gleich der halben Periode oder einem Vielfachen derselben. Besteht jedoch dieser Synchronismus nicht, so werden nach einander verschiedene Phasen sichtbar. Das Bild des Lichtbogens verschwindet periodisch, das Bild der glühenden Kohlenspitzen erscheint bald heller, bald dunkler, und zwar ist die Periode um so grösser, je weniger zum Synchronismus fehlt.

Auch durch Bewegung eines beleuchteten Objectes kann man Schwankungen eines Lichtbogens sichtbar machen. Der Vortragende thut dies, indem er vor der Lampe eine Scheibe mit schwarzen und weissen Sectoren rotiren lässt. Bei gleichförmiger Beleuchtung würde die Scheibe gleichförmig grauweiss erscheinen. Hier aber bleiben die Sectoren sichtbar, bei synchronem Gang ruhend, bei unsynchronem sich drehend.

Auch die Wärmewirkung des Stromes in einem Leiter wird sich periodisch ändern; ein gespannter Draht kommt dadurch in Folge periodischer Ausdehnung in Schwingung, vorausgesetzt, dass er entsprechend abgestimmt ist. Wenn der Draht dünn ist, so dass er sich leicht abkühlen kann, und man bringt ihn durch Wechselstrom zum Glühen, so schwingt er dabei und erscheint an den Schwingungsbäuchen dunkel, an den Knoten hell. Der Vortragende zeigt dies und lässt einen Draht in zwei und drei Theilen schwingen.

Ein Elektromagnet muss durch Wechselstrom variirenden Magnetismus erhalten. Wird zwischen die Pole eines solchen eine Stahlsaite gespannt, so tönt sie, ebenso darüber gehaltene elastische Stäbe.

Hierauf zeigt der Vortragende das Wesen eines Transformators an einer Spule mit 2 Wicklungen, in deren eine eine Glühlampe eingeschaltet war.

Wird ein massiver Eisenkern durch Wechselstrom magnetisirt, so ergibt sich eine Phasendifferenz zwischen Strom und erzeugtem Feld wegen der um 90^0 verzögerten Foucault'schen Ströme.

Ist durch Untertheilung die Entstehung von Foucaultströmen verhindert, dann zeigt sich diese Verschiebung des Magnetismus nicht. Ist der Kern eines Elektromagneten zur Hälfte massiv, zur Hälfte untertheilt, so ist das Feld der massiven Hälfte dem der untertheilten in der Phase voraus. Wird vor die Polfläche eine Metallscheibe gesetzt, drehbar um eine Achse, senkrecht zu jener, so wird sich die Scheibe drehen, wenn sie nur mit einem Theil die Polfläche überragt, die Achse also excentrisch steht, und zwar findet die Rotation von dem untertheilten Kerne zum massiven statt. Es beruht dies auf der Wechselwirkung zwischen jedem der Felder und den Foucaultströmen des anderen Feldes. Man erreicht auch dasselbe, wenn man vor die Scheibe zwei gleiche Kerne setzt, deren Wicklungen jedoch verschiedene Selbstinduction haben, so dass die magnetisirenden Ströme phasenverschoben sind. Nachdem der Vortragende diese Erscheinung gezeigt, demonstrirt er den auf demselben Principe beruhenden Blathy'schen Zähler.

Zum Schlusse projicirt der Vortragende noch einige für den Unterricht bestimmte photographische Aufnahmen, um gewissermaassen zu zeigen, dass durch die Veränderungen des Lichtbogens die Reinheit der Bilder nicht im geringsten leidet.

Der Vorsitzende sprach im Namen des Vereines dem Vortragenden für den mit vielem Beifalle auf-

genommenen, interessanten Vortrag den verbindlichsten Dank aus.

25. Jänner. — Vereinsversammlung.

Die Vereinsmitglieder versammelten sich im Hörsaale des k. k. elektrotechnischen Institutes, wo Herr H. Eisler die angekündigten „Experimente an Glühlampen" demonstrirte. Ein ausführlicher Bericht über diesen Vortrag wird in einem der nächsten Hefte der Vereinszeitschrift erscheinen.

Der Vicepräsident, Herr Ingenieur Fischer dankte für die Vorführung der Experimente, ebenso wie dem Institutsvorstande Herrn Regierungsrath von Waltenhofen für die bereitwillig gestattete Benützung des Hörsaales zum Zwecke dieses Vortrages.

1. Februar. — Vereinsversammlung. Vorsitzender Vice-Präsident F. Fischer. Der Vortragende eröffnet die Versammlung und ersucht den Herrn Oberst von Obermayer das Wort zu ergreifen zu seiner, dem ersten Vereins-Präsidenten, Hofrath Stefan gewidmeten Gedenkrede.

Der Herr Vortragende skizzirt den Lebenslauf des Verstorbenen wie folgt:

„Josef Stefan ist am 24. März 1835 in dem Dorfe St. Peter bei Klagenfurth von mittellosen Eltern geboren worden, ging nach der nahen Hauptstadt in die Volksschule und übertrat im Jahre 1845 an das Gymnasium zu Klagenfurt, welches von Benedictinern geleitet wurde. In den oberen Classen des Gymnasiums traten seine Vorliebe und seine Anlage zum Studium der Physik und Mathematik bereits in so entschiedener Weise hervor, dass er seine Collegen in diesen Fächern weit überragte.

Stefan hatte von Jugend auf Vorliebe für den Lehrstand und trug sich anfänglich mit dem Gedanken, in den Orden der Benedictiner einzutreten. Die Umstände liessen ihn aber hierauf verzichten und er bezog 1853 die philosophische Facultät der Wiener Universität.

Den Herren Professoren Moth, Kunzek, dann Petzval und Ettingshausen schrieb er seine wissenschaftliche Schulung zu, und gedachte ihrer mit grosser Dankbarkeit.

Er fand seine erste Anstellung an der bestandenen Realschule am Bauernmarkte in Wien, im Jahre 1858 und habilitirte sich auch in diesem Jahre als Privatdocent an der Wiener Universität.

Es scheint, dass der berühmte Physiologe Carl Ludwig, welcher damals an der Josef-Akademie in Wien thätig war, die ausgezeichneten Eigenschaften Stefan's erkannte und wesentlichen Einfluss auf seine wissenschaftliche Laufbahn genommen hat.

Die Arbeiten Stefan's beziehen sich anfänglich auf Optik, Akustik, die Bewegung flüssiger Körper, mechanische Wärmetheorie und dynamische Gastheorie. Speciell zur letzteren hat er durch seine Abhandlungen „Ueber das Gleichgewicht und die Bewegung, insbesondere die Diffusion von Gasgemengen" und „Ueber die dynamische Theorie der Diffusion der Gase", durch seine „Versuche über Wärmeleitung in Gasen" und durch die „Versuche über Verdampfung", Beiträge theoretischer und experimenteller Natur gegeben, als auch die Anregung zur Bestimmung der zur experimentellen Prüfung dieser Theorie nöthigen Constanten gegeben.

Auch andere Versuche über Diffusion hat er theils berechnet, theils selbst ausgeführt, theils angeregt. Die durch dieselben Differentialgleichungen ausgedrückten Wärmeleitungsprobleme verwandte er unter Anderem zur Aufstellung einer Theorie der Eisbildung im Polarmeere.

Die verschiedenen Theorien der Elektricitätslehre zogen Stefan seit seiner Studienzeit an. Seine erste Veröffentlichung in dieser Richtung ist betitelt: „Ueber die Grundformeln der Elektrodynamik". In vielen seiner nachfolgenden Arbeiten beschäftigt er sich mit der Ampère'schen Theorie und wendet dieselbe in seinen Unter-

suchungen über die Gesetze der elektrodynamischen Induction und später die diamagnetische Induction an. 1874 sucht Stefan in seiner Abhandlung „über die magnetischen und elektrischen Kräfte in dielektrischen Mitteln und ihre Beziehung zur Theorie des Lichtes“ an die elementaren Vorstellungen und Gesetze anzuknüpfen, wie sie in der Physik gelehrt werden, um die bezüglichen Ableitungen so einfach als möglich zu gestalten. Er beschäftigt sich sodann mit der Theorie der magnetischen Kräfte, mit der Tragkraft der Magnete, mit der Herstellung starker magnetischer Felder; dann mit Versuchen mit einem erdmagnetischen Inductor und mit der magnetischen Schirmwirkung. Diese letzteren Abhandlungen stehen mit der Theorie der Dynamomaschine in Beziehung.

Im Jahre 1883 präsidirte Stefan der wissenschaftlichen Commission der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien und begründet auf derselben, nachdem er selber die Leitung der Versuche übernommen, die Messtechnik für Wechselströme. Er stellt damals auch messende Versuche über die Schwankungen der Stromstärke an Dynamomaschinen an, die sehr zweckmässig auch mit den früheren derartigen Messungen zu verbinden gewesen wären.

In den letzten Jahren construirte Stefan das Modell eines thermomagnetischen Motors, unter Anwendung von Nickel, und beschäftigte sich mit der Bewegung veränderlicher Ströme in dicken Leitungsdrähten, mit elektrischen Schwingungen in geraden Leitern und mit der Theorie der oscillentorischen Entladung.

Im Jahre 1885 präsidirte Stefan der internationalen Stimmton - Conferenz.

Stefan war seit 1885 Vice-Präsident der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, dann Mitglied mehrerer auswärtiger Akademien, Ritter des eisernen Kronen-Ordens III. Cl., Hofrath und Besitzer des Ehrenzeichens für Kunst und Wissenschaft.

Seine experimentellen Arbeiten sind durch die überraschende Einfachheit der Versuchsanordnungen ausgezeichnet. Seine theoretischen Entwicklungen sucht er möglichst einfach zu gestalten, und seinen, durch unvergleichlich klare, zusammenhängende und präcise Sprache ausgezeichneten Vorlesungen bemühte er sich auch mit Erfolg, dem Fassungsvermögen seiner Schüler entgegenzukommen.

Stefan führte ein sehr zurückgezogenes Leben und vermied es, öffentlich hervorzutreten. Er sicherte sich so jene Ruhe und Unbefangenheit, deren er zu seinen wissenschaftlichen Arbeiten und sonstigen Verpflichtungen zu bedürfen schien. Er liess sich in Allem, was er unternahm, von sachlichen Motiven und vom Staatsinteresse leiten und hielt es für seine Pflicht, von Erfolg begleitetem wissenschaftlichem Streben seine Unterstützung zu gewähren.

Mit grosser Abgeklärtheit seines Wesens und seiner Anschauungen, verband er eine ruhige Entschlossenheit und Energie und grosses Wohlwollen gegen seine Mitmenschen.

Am 7. Jänner dieses Jahres verschied Stefan nach längerem Leiden, einer der bedeutendsten, in Oesterreich selbst geborenen Gelehrten, zu wenig nach Verdienst beachtet.

Die zahlreiche Versammlung, welche dieser geistvollen Schilderung des Freundes und Mitarbeiters des verstorbenen Gelehrten mit hohem Interesse gefolgt war, brachte dem Vortragenden durch lebhaften Beifall ihren Dank zum Ausdruck.

Tagesordnung

für die im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, um 7 Uhr Abends stattfindenden Vereinsversammlungen im März l. J.

1. März. — Discussions-Abend.

8. März. — Vortrag des Herrn Dipl. Ingenieur Max Jüllig: „Ueber

magnetische Drehfelder“ (mit Demonstrationen).

(**Dieser Vortrag findet im physikalischen Hörsaale der Handels-Akademie, I., Akademiestrasse 12 statt.**)

15. März. — Vortrag des Herrn Dr. G. Adler: „Ueber die physikalische Bewerthung künstlicher Lichtquellen“.

22. März. — Vortrag des Herrn Ingenieur Friedrich Drexler: „Ueber einige neue elektrische Anlagen“.

29. März. — Generalversammlung.

ABHANDLUNGEN.

Elektromotor für Wechselströme.

Von MAX DÉRI in Wien.

Man hat bisher vergeblich versucht, Dynamomaschinen, welche nach demselben Principe hergestellt sind, wie die Elektromotoren für Gleichströme, in brauchbarer Weise als Elektromotoren auch für Wechselströme zu verwenden. Die Versuche nach dieser Richtung blieben auch dann erfolglos, wenn man die Feldmagnete zur Verhütung von Foucault-Strömen aus Eisenblech zusammensetzte.

Der Grund dieser Erfolglosigkeit liegt darin, dass der gewöhnliche Dynamo-Anker für Wechselströme nicht geeignet ist; ferner dass die Verwendung der mittels Wechselstrom erregten Feldmagnete im Nebenschluss unzweckmässig ist, wenn nicht ganz bestimmte Verhältnisse zwischen Ankerwicklung und Magnetwicklung hergestellt sind.

Die Uebelstände, welche bei Anwendung der gewöhnlichen Dynamomaschine mit Wechselströmen auftreten, hat der Erfinder durch folgende Anordnungen beseitiget, mit welchen er nicht nur einen wirksamen Elektromotor für Wechselströme hergestellt, sondern ihn auch in hohem Maasse selbstregulirend und lenkbar gemacht hat.

Déri construirt einen Dynomo-Anker nach dem Schema Fig. 1 oder 2. Die Wicklungen dieses Ankers sind nicht sämmtlich zusammenhängend, wie bei den gewöhnlichen Dynamomaschinen, sondern es werden die beiden Enden einer Spirale oder einer Gruppe von parallel oder hintereinander geschalteten Spiralen, die in Bezug auf die Magnetfelder symmetrisch liegen (z. B. zwei Spiralen s^1 und s^2 in Fig. 1., welche sich diametral zu einander befinden) mit zwei entsprechenden (in der Darstellung diametral gelegenen) Lamellen des Collectors verbunden, isolirt von den übrigen Spiralen und Collectorlamellen. Die so hergestellten und geordneten Spiralen oder Spiralgruppen kommen nach einander mit den Bürsten in Berührung, wobei zwei oder auch mehr solcher Spiralen oder Spiralgruppen durch die Bürsten parallel geschaltet, gleichzeitig von Strom durchflossen werden. Es ist zweckmässig, dass die Bürsten gleichzeitig in mehrere Spiralen Strom senden.

Bei dieser Anordnung schalten die Bürsten nur solche Stromkreise mit einander parallel, in welchen ungefähr gleiche elektromotorische Kräfte herrschen.

Weil es zweckmässig ist, dass die einzelnen nach dem beschriebenen Principe gebildeten Spiralengruppen möglichst über den ganzen Umfang des Ankers vertheilt seien, kann dies durch die Anordnung nach Fig. 3 erreicht werden.

Auf den Anker wird nämlich jede einzelne Drahtlage continuirlich, in der Art der Gramme-Armatur aufgewickelt. Bestimmte Punkte einer jeden solchen Wicklung werden in symmetrischer Anordnung in Bezug auf die Magnetpole mit isolirten Lamellen des Collectors verbunden (in Fig. 3 je zwei Punkte s und s_2 bei jeder Bewicklung).

Diese Verbindungsstellen der einzelnen Drahtlagen oder Wicklungen sind um einen bestimmten Winkel gegeneinander verdreht, so dass diese Stellen aller Wicklungen möglichst gleichmässig um den ganzen Umfang des Ankers vertheilt erscheinen. Wenn z. B. durch Collector und Bürsten bei den Verbindungsstellen Strom in eine Spirale geleitet wird, so entstehen bei den Verbindungsstellen Folgepole.

Eine andere Art der Ankerbewicklung ist in Fig. 4 dargestellt. Das Princip ist das gleiche, wie bei einer früheren Anordnung Déri's, wo die einzelnen Spiralgruppen den ganzen Umfang des Ankers, oder einen grossen Theil des Umfanges bedecken. Jede Spiralengruppe hat in gleichen

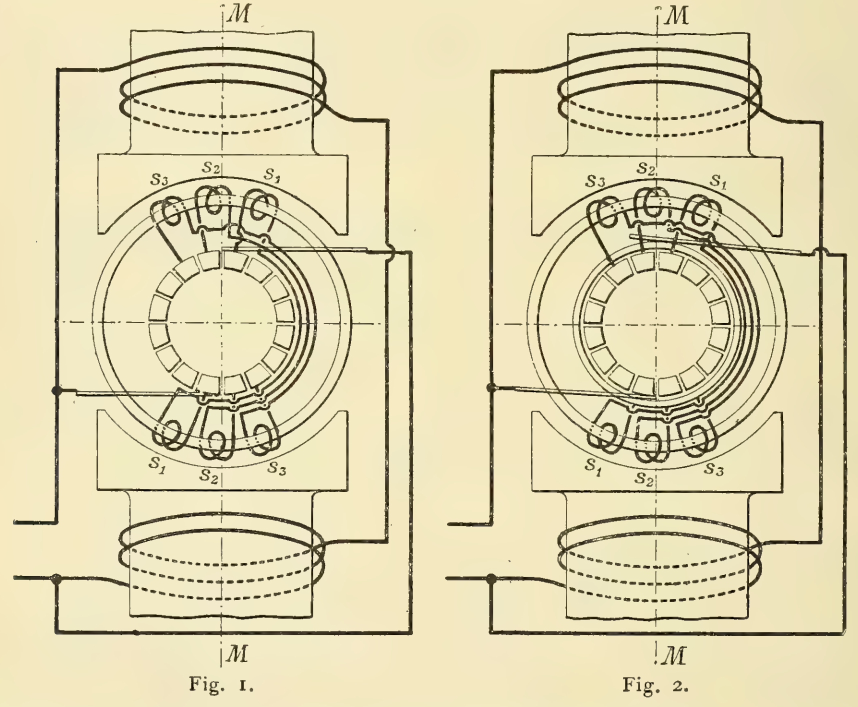


Fig. 1. Fig. 2.

Abständen, welche Abstände aber in diesem Falle doppelt so viel sind, als Magnetpole, Umkehrstellen. An diesen Stellen setzt man die Bewicklung auf dem Anker in umgekehrter Richtung fort, so dass, wenn bei einer solchen Umkehrstelle ein Strom — etwa durch Bürste und Collector — ein- oder austritt, der Strom vor und hinter der Umkehrstelle den Anker in demselben Sinne umfliesst; hingegen wo der Strom eine Umkehrstelle durchpassirt, muss er die Richtung in Bezug auf die Anker-Oberfläche ändern, es muss also hier ein magnetischer Pol am Anker entstehen, eine Art von Folge-Pol. Solche Spiralgruppen werden mehrfach in mehreren Lagen hergestellt, wobei die Umkehrstellen einer jeden Gruppe um einen bestimmten Winkel gegen die Umkehrstellen einer anderen Gruppe vorgeschoben werden. Bei den betreffenden Umkehrstellen werden die Spiraldrähte mit den von einander isolirten Lamellen des Collectors verbunden, in einer solchen Reihenfolge, dass während der Ankerdrehung, ebenso wie bei der Anordnung Fig. 1, 2 und 3, mehrere Ankerwicklungen

gleichzeitig mit den stromführenden Bürsten in Verbindung kommen und die Spiralgruppen nacheinander Strom erhalten und wirksam sind.

Weil bei den beschriebenen Constructionen des Ankers dessen inducirte Spiralen durch die Bürsten nur parallel und niemals hinter einander geschaltet werden, ist noch die in Fig. 2 dargestellte Vereinfachung möglich. Man kann nämlich von den zwei Verbindungsdrähten einer jeden Spiralgruppe je eine zu der betreffenden Lamelle des Collectors und die andere zu einem gemeinschaftlichen Schleifring oder einer ähnlichen Contactvorrichtung führen.

Selbstverständlich werden auch in diesem Falle die Verbindungen am Collector an dessen ganzem Umfange möglichst gleichmässig vertheilt. Der Collector hat dann auch nur so viel Lamellen, als Wicklungen oder Spiralgruppen am Anker vorhanden sind. Man braucht dann nur eine isolirte Bürste am Collector, währenddem die andere Stromführung durch eine ununterbrochene Verbindung erfolgen kann.

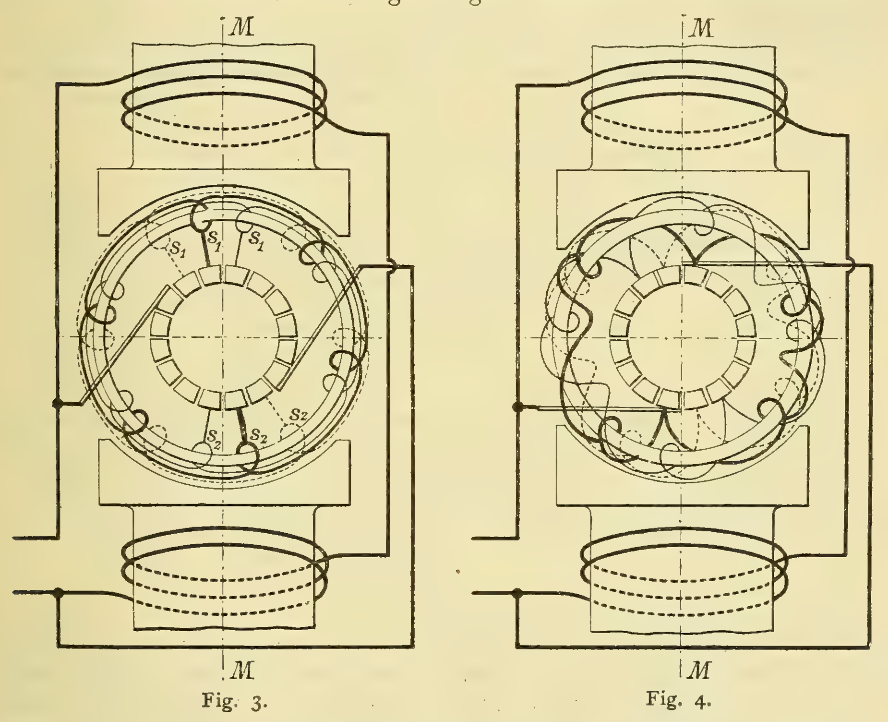


Fig. 3. Fig. 4.

Bei allen diesen Constructionen durchfliesst der Arbeitsstrom immer solche Ankerspiralen, welche die Magnetpole im Anker um einen entsprechenden Winkel gegen die Pole der Feldmagnete verschoben hervorbringen, um ein starkes Drehmoment zu bewirken.

Der Umstand, dass während der Ankerdrehung jede Ankerspirale nur vorübergehend von Strom durchflossen, dann aber bis zur folgenden Berührung mit der Bürste stromlos ist, bringt es mit sich, dass die zeitweilige Stromdichte in den Ankerdrähten unvergleichlich grösser sein kann, als in den Drähten eines gewöhnlichen Dynamo-Ankers, wenn bei beiden die gleiche Erwärmung, bezw. der gleiche Energieverlust zugelassen wird. Dadurch kann man bei dieser Anordnung, obzwar hier immer nur ein Theil der Ankerwicklung thätig ist, dennoch eine hohe Wirksamkeit des Elektromotors erzielen.

Was die Stromführung und Bethätigung des Elektromotors anbelangt, ist Déri von der Beobachtung ausgegangen, dass der Anker bei Wechsel-

strom zweierlei Inductionswirkungen ausgesetzt ist; erstens ist es die Induction, welche er seitens der Feldmagnete wegen der wechselnden magnetischen Intensität erfährt, u. zw. ganz unabhängig von seinem Stillstande oder seiner Drehung; zweitens die Induction, welche er in Folge seiner Drehung im magnetischem Felde erfährt und welche von der Geschwindigkeit der Drehung abhängig ist. In Fig. 5 sind die aus der einen oder anderen Induction folgenden elektromotorischen Kräfte, welche in den Spiralen eines solchen Ankers auftreten, graphisch dargestellt, indem die Abscissen (im Umfange eines Quadranten, bezw. einer Bogenhälfte zwischen zwei Magnetpolen) die Bogenlänge des Drehkreises, die Ordinaten aber die elektromotorischen Kräfte ($e n_0$, $e n_1$, $e n_2$, $e n_3$ u. s. w. in Fig. 5) bezeichnen.

Wir sehen, dass die elektromotorische Kraft in Folge der ersteren Art von Induction ($e m$) am grössten ist bei O, d. h. in der Mitte des Magnetfeldes ($M M$) und Null bei 90^0, d. h. inmitten zwischen zwei Magnetfeldern.

Die elektromotorische Kraft in Folge der Drehung hingegen ist am grössten bei 90^0 und Null bei O. Die aus Beiden resultirenden elektro-

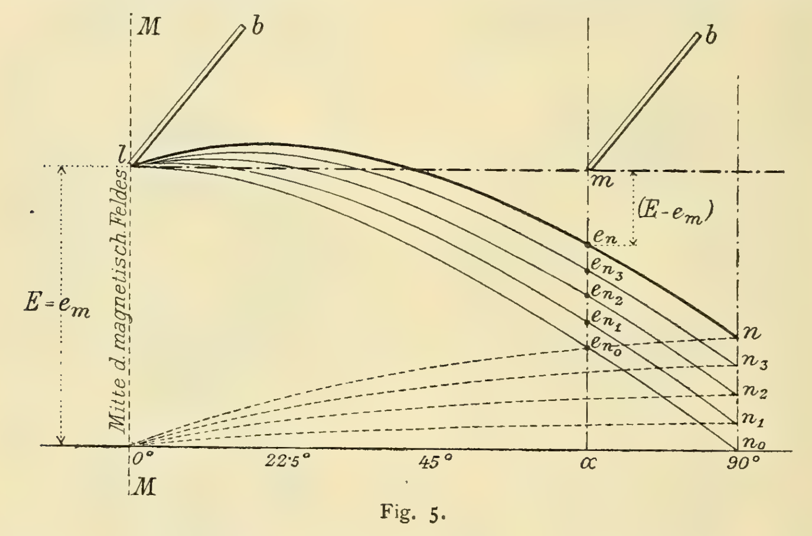


Fig. 5.

motorischen Kräfte bilden eine Linie, deren Ordinate bei O durch die Induction beim Stillstande des Ankers und deren Ordinate bei 90^0 durch die von der Drehungsgeschwindigkeit abhängigen Induction bestimmt ist.

So erscheinen die Diagramme der elektromotorischen Kräfte eines solchen zwischen zwei Magnetfeldern liegenden Umfanges des Ankers verschieden, je nach der Geschwindigkeit oder Umdrehungszahl n_0, n_1, n_2, n_3 etc.

Déri wählt als treibenden Strom einen solchen, dessen Spannung (E in Fig. 5, wo der besseren Uebersicht wegen das eigentlich negative E im positiven Sinne dargestellt erscheint) so gross oder ungefähr so gross ist, als die elektromotorische Kraft des Ankers bei O. Es wird dann eine solche Stelle am Collector geben, u. zw. correspondirend der Mitte ($M M$) des Magnetfeldes, wo der treibende Strom in den Anker eingeführt, einer elektromotorischen Kraft begegnet, welche seiner eigenen Spannung gleich und entgegengesetzt gerichtet ist, wo also die Stromstärke des Schliessungskreises im Anker Null ist. Solche Stellen werden bei verschiedenen Drehungsgeschwindigkeiten auch an anderen Punkten des Umfanges zu finden sein, d. h. es wird jeder Geschwindigkeit noch eine zweite Bürsten-

stellung entsprechen, bei welcher sich die Stromspannungen gegenseitig aufheben, so dass der Anker bei geschlossenem Stromkreise stromlos ist. Verschiebt man die Bürsten nach einer Richtung, dann wird die Spannung des eingeleiteten Stromes die Spannung des Ankerstromes überwiegen, und es steht entsprechend der Differenz dieser Spannungen ($E - e\,n$) ein Arbeitsstrom im Schliessungskreise des Ankers, welcher den Anker in einen gegen die Magnetpole verschobenen Winkel magnetisirt und ein Drehmoment hervorruft.

In Folge dieser Betrachtungen und Versuche hat der Erfinder auch diejenigen Constructionsbedingungen gefunden, welche die Anordnung der Feldmagnete in Nebenschluss nicht nur möglich, sondern sogar sehr zweckmässig machen. Die Feldmagnete sind nämlich gewissermaassen der primäre Bestandtheil eines Transformators, den sie mit dem Anker zusammen bilden; setzt man sonach die Wicklungen auf den Feldmagneten und auf den Anker in ein solches Verhältniss, dass die Stromspannung des Ankers bei $M\,M$ in Folge der Induction gleich oder ungefähr gleich ist aus der Spannung des Stromes, der die Feldmagnete erregt, d. h. gleich mit der Arbeitsspannung ($E = e\,n$), so wird der Elektromotor in hohem Maasse regulir- und lenkbar.

Der Elektromotor kann aus dem Stillstande des Ankers in die gewünschte Bewegung versetzt werden, indem die Bürsten aus der Nullstellung (bei $M\,M$) (d. i. die stromlose Stellung in Fig. 5 bei l) allmälig in jene Stellung (m) verschoben werden, wo die Differenz der Spannung ($E - e n$) hinreicht, um die erforderliche Drehkraft hervorzubringen. Bei zunehmender Drehgeschwindigkeit nimmt die elektromotorische Kraft des Ankers zu, man verschiebt demnach die Bürsten so, dass abermals die erforderliche Spannungsdifferenz und dementsprechend die erforderliche Drehkraft vorhanden sei.

Verschiebt man die Bürste von der Null-Lage in der entgegengesetzten Richtung, so wird eine Drehung des Ankers in umgekehrtem Sinne hervorgerufen. Es kann endlich auch die Umsteuerung des Elektromotors durch allmälige Ueberführung der Bürsten von der positiven auf die negative Seite bewerkstelligt werden, ohne Stösse in der Maschine oder Funken am Collector zu verursachen, indem man die Bürsten durch ihre Null-Lage hindurch passiren lässt.

Durch das Stellen der Bürsten oder der Bürste kann der beschriebene Elektromotor regulirt werden von der stromlosen Stellung, wo er keine, bis zu jener Stellung, wo er seine grösste Kraft entwickelt. Es ist somit überflüssig, Widerstände in den Stromkreis des Ankers oder der Feldmagnete einzuschalten, daher auch die Regulirung ebenso wie auch die Umkehr der Drehungsrichtung ohne Zuhilfenahme von unwirthschaftlichen Zwischenapparaten möglich ist. Auch kann man bei geringer Drehungsgeschwindigkeit und bei der Ingangsetzung ein starkes Drehmoment am Anker erzeugen, ohne eine bedeutende elektrische Energie aufzuwenden, weil der Apparat vermöge seiner Function als Transformator eine grosse Stromstärke bei geringer Stromspannung erzeugen kann und dann auch nur eine verhältnissmässig geringe Energie verbraucht.

Der hier beschriebene Apparat ist nämlich als Transformator zu betrachten mit zwei Primärströmen: dem Erregerstrom, welcher in die Magnetwicklung — und dem Arbeitsstrom, welcher in Ankerwicklung gesendet wird. Letzterem Strom setzt sich der durch den Erregerstrom inducirte Secundärstrom im Anker entgegen. Zur Beurtheilung der in dem Elektromotor verbrauchten elektrischen Energie ist nebst der im Anker bestehenden Stromstärke, welche von der Spannungsdifferenz $E - e\,n$ abhängig und für die Stärke des Drehmomentes maassgebend ist, nicht die

Spannung des Arbeitsstromes (E) zu berücksichtigen, wie bei anderen Elektromotoren, sondern die Spannungsdifferenz ($E - e\,n_0$).

Man kann daher durch entsprechende Stellung der Bürsten zwischen 0 und 90⁰ eine genügende Drehkraft bei Stillstand des Elektromotors hervorrufen, wobei man nur soviel elektrische Energie aufwendet, als dem Widerstande der Ankerdrähte, bei der dem gewünschten Drehmoment entsprechenden Stromstärke, zukommt, welche Energie viel geringer ist als diejenige, welche bei gewöhnlichem Gange des Elektromotors unter Wirkung eines gleichen Drehmomentes aufgewendet wird. Unter Annahme des gleichen Drehmomentes verhält sich die elektrische Energie, welche im Stillstande, zu derjenigen, welche bei einer Geschwindigkeit n verbraucht wird, wie $(E - e\,n) . (E - e\,n_0)$, beide Differenzen gemessen an demjenigen Punkte, wo die Bürste im letzteren Falle sich befindet (z. B. bei M in Fig. 5).

Die Functionsbedingungen dieses Elektromotors, sowie die Wirkungen der Bürstenverstellung, als Regulirungs- und Steuerungs-Mittel sind demnach gänzlich verschieden von denjenigen, welche bei anderen Elektromotoren, namentlich bei den Gleichstrom-Elektromotoren, bekannt sind. Es ist diese Art der Steuerung mit den vollkommensten Steuerungen an Dampfmotoren zu vergleichen, bei denen die Expansion verändert wird, im Gegensatze zu den bisher angewendeten Steuerungsmethoden an Elektromotoren, die mit der Drosselung des Dampfes verglichen werden könnten. Die Regulirung und Steuerung dieses Motors zeichnet sich vor allen bisherigen aus durch vollkommene gleichmässige Uebergänge, durch allmälige Ueberführung von einer Drehungsvorrichtung in die entgegengesetzte und durch den hohen Grad der Oekonomie.

Durch selbstthätige Stellung der Bürsten kann man die Geschwindigkeit, die Drehkraft oder irgend einen Functionswerth des Elektromotors auch automatisch reguliren, je nachdem entweder ein Geschwindigkeits-Regulator, oder ein Stromstärke-Regulator, oder irgend ein selbstthätiger Apparat, welcher für einen bestimmten Zustand oder eine bestimmte Leistung eingerichtet ist, die Bürstenbewegung bethätigt. Für Transport-Einrichtungen, z. B. elektrische Eisenbahnen und dergl., eignet sich diese Regulirung und Steuerung der treibenden Elektromotoren durch das Bürstenstellen ganz besonders, u. zw. wird dieses Stellen am zweckmässigsten durch den Wagenführer von Hand bewerkstelligt.

---

6. Bericht des Stadtbauamtes über die Beleuchtung und Ventilation der Räumlichkeiten im Rathhause während des VII. Betriebsjahres der elektrischen Anlage vom 1. Juli 1891 bis 30. Juni 1892.

(Fortsetzung.)

Bau- und Installationskosten.

Die Bau- und Installationskosten der elektrischen Anlage sind, soweit die Rechnungen bis Ende des Betriebsjahres zum Abschlusse gebracht werden konnten, aus folgender Zusammenstellung zu ersehen; jedoch sind in dieser abweichend von dem vorjährigen Ausweise die Anlagekosten des Werkes (Kessel, Maschinen, Accumulatoren etc.), ferner jene der Hausinstallation, endlich die der Beleuchtungskörper getrennt ausgewiesen, da dies für manche Berechnungen von Werth sein dürfte.

Die im Berichte über das VI. Betriebsjahr ausgewiesenen Bau- und Installationskosten bezifferten sich auf fl. 227.569·50.

Von dieser Summe entfallen:

auf das Werk .... fl. 152.881·95
auf die Hausinstallation.. „ 74.687·55.

Die Kosten der Beleuchtungskörper waren im oberwähnten Berichte mit fl. 57.204·89 angegeben.

Die seither verausgabten Kosten sind aus folgender Tabelle zu ersehen:

Anlage, beziehungsweise Gruppe	Anlagekosten des Werkes	Anlagekosten der Hausinstallation	Anlagekosten der Beleuchtungskörper
	fl.	fl.	fl.
Im V. Berichte ausgewiesene Kosten.....	152.881.95	74.687·55	57.204·89
Buffets und Nebenräume................	—	4.202·55	10.964·82
Verbesserung der Beleuchtung auf der Festsaal-Gallerie und der Galeriestiege	—	586·45	769·50
Museum, Abtheilung II und III.........	—	1.513·54	348·—
Hauptleitungen.......................	—	10.504·30	—
Anschluss der Stammanlage an das Netz .	1.899·81	—	—
Thurmuhr (1 Zifferblatt)...............	—	1.521·07	—
Elektromotor zum Ventilator für den grossen Magistrats-Sitzungssaal........	—	1.307·02	—
Accumulatorenbatterie etc..............	17.303·13	—	—
Kleinere Installationen................	789·41	1.553·69	130·10
Regie-Arbeiten des ständigen Personales..	—	743·77	—
Summa...	172.874·30	96.619·94	69.417·31

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit des Werkes ist seit dem Ende des VI. Betriebsjahres keine Veränderung zu verzeichnen.

Dieselbe beträgt rund 3250 Hektowatt. Hiebei ist die derzeit nur mehr als Reserve dienende Nordanlage eingerechnet. Die Anlagekosten des Werkes stellen sich somit pro Hektowatt auf fl. 53·19.

Der Anschluss.

Zu Ende des VI. Betriebsjahres waren laut Bericht über das Vorjahr 3205 Rechnungsglühlampen und 5 Elektromotoren mit zusammen 40·5 Pferdekräften, also im Ganzen 3889 Rechnungsglühlampen installirt und angeschlossen.

Zu Ende des VII. Betriebsjahres betrug der Anschluss:

	Hektowatt	Rechnungsglühlampen
2939 Glühlampen..........	1626	2956
17 Bogenlampen	153	278
6 Elektromotoren.......	383	696
2962 Verbrauchsapparate	2162	3930

Der Zuwachs beträgt für das VII. Betriebsjahr mit Einrechnung eines neuen Elektromotors für die Werkstätte 41 Rechnungsglühlampen (zu 55 Watt).

Dieser geringe Zuwachs erklärt sich dadurch, dass die Lampen der provisorischen Installation in der Volkshalle bei Inbetriebsetzung der bleibenden Einrichtung in Abfall gekommen sind.

Der Gesammtanschluss nahm zu Ende des VII. Betriebsjahres 66·5% der Gesammtleistungsfähigkeit des Werkes in Anspruch. Im Vorjahre betrug dieses Verhältniss 65·3%.

Der Betrieb.

Der Betrieb der elektrischen Anlage gestaltete sich im VII. Betriebsjahre nicht unbedeutend günstiger, als im Vorjahre, was wohl hauptsächlich dem Umstande zugeschrieben werden kann, dass mehrere Gruppen mit grösserem Consum erst gegen das Ende des VI. Betriebsjahres angeschlossen wurden und daher ihren Einfluss auf die Oekonomie des Betriebes erst im VII. Betriebsjahre fühlbar machen konnten.

Auch gestattete die im Vorjahre vergrösserte Accumulatorenanlage die Maschinen in günstigerer Weise auszunützen, worüber die betreffenden Ziffern an geeigneter Stelle gebracht werden.

Die folgende Tabelle enthält die wichtigeren Daten über den Betrieb des Werkes im Vergleiche mit den Ergebnissen des Vorjahres.

	VII. Betriebsjahr 1891/92	VI. Betriebsjahr 1890/91	Zunahme %	Abnahme %
A. Stromerzeugung.				
1. Kesselbetrieb.				
Kesselbetriebstage	201	195	3·1	—
Kesselbetriebsstunden	1.238	1.341	—	7·7
Auf einen Kesselbetriebstag entfallen Kesselbetriebsstunden	6·2	6·9	—	—
Steinkohlenverbrauch ... *kg*	197.541	196.922	0·3	—
Hievon für das Anheizen ... %	16	17	—	—
Für den Maschinenbetrieb ... %	84	83	—	—
Holz zum Anheizen ... m^3	18·8	15	25·3	—
Pro Stunde und m^2 Kesselheizfläche wurden verdampft ... *kg*	8·93	8·08	—	—
Aus 1 *kg* Kohle erzeugter Dampf von 5 Atmosphären Ueberdruck ... *kg*	7·62	8·92	—	—
2. Maschinenbetrieb.				
Maschinenbetriebstunden	868	1.022	—	15·0
Erzeugte Elektricität, Hektowattstunden	310.955	242.490	28·3	—
Durchschnittlicher Belastungsgrad der Dampflichtmaschinen ... %	65·3	43·1	22·2	—
Zur Erzeugung einer Hektowattstunde erforderliche Steinkohlenmenge:				
Mit Rücksicht auf das Anheizen ... *kg*	0·63	0·79	—	—
Ohne " " " " ... "	0·53	0·65	—	—
Schmier- und Putzmaterial-Verbrauch:				
Maschinenöl ... "	1.200	1.600	—	25·0
Cylinderöl ... "	150	130	15·4	—
Putzwolle ... "	385	350	10·0	—
3. Accumulatorenbetrieb.				
Ladearbeit, Hektowattstunden	177.957	77.127	130·7	—
Entladearbeit	136.048	51.593	163·7	—
Wirkungsgrad der Accumulatoren ... %	77	67	—	—
Von der erzeugten Stromarbeit wurde den Accumulatoren als Ladung zugeführt. %	57·2	31·8	—	—

	VII. Betriebsjahr 1891/92	VI. Betriebsjahr 1890/91	Zunahme %	Abnahme %
B. Stromabgabe.				
An das Hausnetz wurden abgegeben Hektowattstunden	269.046	214.626	25·4	—
Verhältniss der Stromabgabe zur Stromerzeugung ..... %	86·5	88·5	—	—
Somit Verlust ..... %	13·5	11·5	—	—
Grösste Stromabgabe, Hektowatt	1.040	1.520	—	31·6
Grösste Tagesabgabe (in 24 Stunden) Hektowattstunden	15.030	15.772	—	—
Geringste Tagesabgabe, Hektowattstunden.	14·7	—	—	—
Mittlere Tagesabgabe, Hektowattstunden.	737	588	—	—
C. Verbrauch.				
Für Beleuchtung, Hektowattstunden	262.048	200.265	30·6	—
„ Kraftübertragung „	6.998	14 360	—	51·2
Zusammen...	269.046	214.625	25·4	—
Durchschnittliche Benützungsdauer der angeschlossenen Verbrauchsapparate (Lampen, Elektromotoren etc.) ..... Stunden	124·4	100·5	—	—
D. Leistung.				
Der Lampen: Glühlampenbrennstunden...	476.451	364.118	30·9	—
Der Elektromotoren: Pferdekraftstunden..	799	666	20·0	—
Gesammtleistung: Rechnungs-Glühlampenbrennstunden	489.175	390.229	25·4	—
Hievon entfallen:				
auf die I. Periode (bei verpacht. Betriebe)	305.849	—	—	—
auf die II. Periode (bei Eigenregiebetrieb)	183.326	—	—	—
Für eine von den Elektromotoren geleistete Pferdekraft waren erforderlich Hektowattstunden	8·75	21·8	—	—
Wirkungsgrad der Elektromotoren	85·5	33·6	—	—
Glühlampenverbrauch ..... Stück	327	220	48·7	—
in Procenten der installirten Lampen ..	11·2	7·6	—	—

Die bessere Ausnützung der Dampflichtmaschinen im Vergleiche mit dem Vorjahre zeigt sich am deutlichsten in der Abnahme der Maschinenbetriebsstunden von 15% bei gleichzeitiger Zunahme der Stromerzeugung um 28·3%.

Auch der Belastungsgrad dieser Maschinen (65·3%) zeigt gegen das Vorjahr einen Fortschritt, da derselbe im VI. Betriebsjahre nur 43·1% betragen hat.

Im Zusammenhange damit ist auch der Kohlenverbrauch von 0·65 auf 0.53 *kg* pro Hektowattstunde gesunken.

Allerdings ist auch diese geringere Ziffer noch keine ausserordentlich günstige zu nennen, allein es muss hier wie alljährlich behufs richtiger Beurtheilung des Kohlenverbrauchs auf die niedrige Kesselspannung von nur 5 Atmosphären hingewiesen werden.

In bedeutend grösserem Maasse gegen das Vorjahr wurde im VII. Betriebsjahre von den Accumulatoren Gebrauch gemacht. Hier beträgt die letztjährige Zunahme hinsichtlich der Ladearbeit 130.7%, hinsichtlich der Entladearbeit 163·7%. Es wurde im VII. Betriebsjahre mehr als die

Hälfte der erzeugten Elektricität den Accumulatoren zugeführt, im Vorjahre nicht ganz ein Drittel.

Die Leistung der Elektromotoren für die Ventilation der Festräume wurde im VII. Betriebsjahre durch Anwendung einer neuen Schaltung wesentlich verbessert, was aus dem Verbrauche für eine geleistete Pferdekraft am deutlichsten hervorgeht. Im VII. Betriebsjahre waren pro Pferdekraft 8·75 Hektowatt erforderlich; im VI. Betriebsjahre noch 21·8 Hektowatt.

Proben und Messungen.

Im Laufe des VII. Betriebsjahres wurden nachstehende Proben und Messungen an der elektrischen Anlage vorgenommen, und zwar 78 Isolationsproben an verschiedenen Gruppen, 30 Nachaichungen von Messinstrumenten, und zwar:

von 9 Strommessern,
18 Spannungsmessern,
3 Elektricitätsmessern.

Vor Anweisung der im April l. J. fällig gewordenen Erhaltungsgebühr für die Accumulatorenbatterie A und B (System der Elektrical power storage Company, Type L 31) wurde eine Capacitätsprobe mit diesen Batterien vorgenommen.

Die wichtigsten Daten dieser Probe waren folgende:

Dauer der Entladung	4 Stunden,
Entladestromstärke	120 Amp.,
Entnommene Strommenge . .	480 Amp.-Stunden,
Eingeschaltete Zellen......	53 Stück in jeder Batterie.
Spannung zu Anfang	101·5 Volt
„ „ Ende	101·5 „
Spannungsabfall . . .	0·0 Volt.

Zulässig war ein Spannungsabfall von 5%.

Im Mai 1892 fand eine Capacitätsprobe hinsichtlich der Accumulatorenbatterie C (System Tudor, Type 20) statt, welche nachstehendes Resultat lieferte:

Dauer der Entladung.......	3 Stunden 23 Min.
Entladestromstärke.........	190—220 Amp.
Entnommene Strommenge ...	736 Amp.-Stunden
Eingeschaltete Zellen	54 Stück
Spannung zu Anfang	102·5 Volt
„ „ Ende.........	98·0 „
Abfall...	4·5 Volt
in Percenten	4·4 „

Zulässig war ein Spannungsabfall von 7·5%.

Messungen an Glühlampen.

Es wurden an 57 Glühlampen verschiedenen Ursprungs 80 Messungen der Leuchtkraft und des Stromverbrauches vorgenommen. Unter diesen wurden 5 Glühlampen Dauerversuchen unterworfen.

Diese Dauerversuche werden im laufenden Betriebsjahre systematisch und in grösserer Zahl voigenommen und wird voraussichtlich am Ende des Jahres ein recht interessantes Material für die Beurtheilung der Lampen gewonnen werden.

Die Betriebskosten.

Nachdem die Uebernahme des Betriebes der elektrischen Anlage inmitten des Betriebsjahres erfolgte, so musste für dieses Jahr die getrennte Berechnung der Betriebskosten sowohl für die Periode vor der Uebernahme

wie auch für die Periode nach der Uebernahme in die Eigenregie vorgenommen werden.

Der letztgenannte Zeitraum, welcher sich nur auf fünf Monate erstreckt, gestattet wohl noch kein sicheres Urtheil über die wirthschaftlichen Ergebnisse des Betriebes, indessen scheint aus den betreffenden Zahlen immerhin hervorzugehen, dass der Eigenbetrieb in Verbindung mit den ebenfalls in Eigenregie durchgeführten Installationsarbeiten nicht unwesentlich billiger zu stehen kommt als der verpachtete Betrieb.

Ausweis

über die Betriebskosten der elektrischen Anlage im Rathhause für die I. Periode des VII. Betriebsjahres (bei verpachtetem Betriebe). Vom 1. Juli 1891 bis 10. Februar 1892.

A. Kesselbetrieb.

Steinkohle 121.824 *kg*; pro 100 *kg* fl. 1·18	fl.	1.437·52
Brennholz 10·8 m^3 à fl. 4.50	„	48·60
Zulagen für das Kesselpersonal der Heizungsanlage	„	268·75
Kesselinstandhaltung	„	256·41
Summa *A.*	fl.	2.011·28

B. Der Firma B. Egger & Comp. ausbezahlte Gebühren.

Constante Kosten	fl.	2.542·06
Variable Kosten..............................	„	2.683·15
Zulage für vermehrte Lampenaufsicht etc.	„	627·11
Pauschalien für Festbetriebe...................	„	225.—
Nachtdienstgebühr	„	293·33
Pauschale für die Instandhaltung der Accumulatoren (Quote von 1500 fl.).......................	„	920·55
Summa *B.*	fl.	7.291·20

C. Controle und Nachschaffungen.

Von den Gebühren des städt. Hilfsorganes für die elektrische Beleuchtung per fl. 566·38 ein Drittel auf Rechnung des Betriebes	fl.	188·80
Currente Anschaffungen	„	85·18
Summ *C.*	fl.	273·98

Zusammenstellung.

Summa *A*	fl.	2.011·28
„ *B*	„	7.291·20
„ *C*	„	273·98
Gesammtkosten für die I. Periode	fl.	9.576·46

Bezüglich der für die Heizung und den elektrischen Betrieb gemeinsamen Kesselinstandhaltungskosten wird bemerkt, dass 90% auf das Conto der Heizung und 10% auf jenes der elektrischen Anlage geschrieben wurden, da dieses Verhältniss der thatsächlichen Benützung der Kessel für die beiden obangeführten Zwecke entspricht.

II. Periode.

Betrieb in eigener Regie.

Die II. Periode umfasst den Zeitraum vom 11. Februar 1892 bis zum 30. Juni 1892.

Nachdem das ständige Personal der elektrischen Anlage auch bei den Installationsarbeiten verwendet wird und ausserdem dem Elektriker auch auswärtige Arbeiten zugetheilt werden, so wurde zur Auftheilung der ausbezahlten Gehalte, Löhne und Zulagen folgender Theilungsschlüssel aufgestellt, welcher den thatsächlichen Verhältnissen möglichst entsprechen dürfte. Die Betriebszulage des Leiters der Anlage wurde ausschliesslich auf das Betriebsconto verwiesen.

Von dem Gehalte des Elektrikers wurde im Sinne obangeführter Verwendungen ein Drittel auf das Betriebs-, ein Drittel auf das Installationsconto, ferner ein Drittel auf das Conto für auswärtige Verwendung gebucht.

Vom Gehalte des Maschinisten, welcher nur im Rathhause verwendet wird, wurde die Hälfte auf das Betriebs- und die Hälfte auf das Installationsconto verrechnet, da derselbe auch zugleich die Stelle eines Obermonteurs bei den Installationsarbeiten versieht und auch mindestens die Hälfte seiner Dienststunden bei Installationsarbeiten zubringt.

Die Löhne der drei Gehilfen wurden auf das Betriebsconto gebucht, und zwar derart, dass von diesen Löhnen jene Beträge in Abzug gebracht wurden, welche der von den Gehilfen bei den Installationsarbeiten geleisteten Arbeitszeit entsprechen.

Zulage für Ueberstunden wurden, da dieselben nur für Betriebszwecke bezahlt wurden, ausschliesslich auf das Betriebsconto geschrieben.

(Schluss folgt.)

Die elektrische Stadtbahn in Karlsbad.

Dass man in einem Weltcurort wie Karlsbad alle Einrichtungen, die dem Comfort und der Bequemlichkeit des hier verkehrenden Publikums zu dienen vermögen, immer willkommen heissen muss, ist so naheliegend, dass es wohl nicht nöthig erscheint, darüber hier des Weiteren sich auszulassen, und wer das heutige Karlsbad betrachtet, der kann sich gewiss nicht versagen, dass man es verstanden habe, den Curort in kurzer Zeit so auszugestalten, dass er den modernen Anforderungen an ein erstes Weltbad zu entsprechen vermag.

Eine der wichtigsten Neueinführungen der letzten Zeit ist jene des elektrischen Lichtes in dieser Stadt, womit ein wesentlicher moderner Fortschritt erzielt wurde, dessen Bedeutung erst von Jahr zu Jahr immer wird mehr erkannt werden.

Mit dem Entstehen einer elektrischen Central-Station hierselbst kamen endlich aber auch andere fortschrittliche, auf die Ausnützung der elektrischen Kraft basirende Ideen zum Vorschein, deren Verwirklichung für Karlsbad von so unbestreitbarem Vortheile wäre, dass man nur lebhaft wünschen muss, ihre Ziele zu erreichen.

Hieher gehört in erster Linie die Errichtung elektrischer Bahnen in Karlsbad und in dieser Richtung tauchte schon vor längerer Zeit als erstes Project die Anlage einer Bergbahn auf, welche vom „Park Schönbrunn" aus eine Verbindung mit der „Stefaniewarte" herstellen sollte. — Ingenieur Berger aus St. Pölten war der Projectant dieses Unternehmens, für das auch der verstorbene Bürgermeister Eduard Knoll lebhaftes Interesse zeigte. Das Project war bereits bis über die Tracen-Revision hinaus gediehen — da kam das Unglücksjahr 1890 — die Ueberschwemmungs-Katastrophe riss den Förderer des Unternehmens hinweg, der Projectant verlor den Muth und so blieb die Sache bis heute in suspenso — hoffentlich verfällt sie nicht gänzlich in Vergessenheit!

Eine Bergbahn in Karlsbad, zumal die hier erwähnte, ist immer rentabel!

Nun tauchte in der allerjüngsten Zeit ein neuerliches Project einer elektrischen Bahnanlage auf, die diesmal aber nicht als Bergbahn, sondern als Verkehrslinie gedacht, vom Bahnhofe aus durch die ganze Stadt, bis über deren Weichbild hinaus in die Umgebung des Curortes führen soll.

Dieses Project ist viel umfangreicher als das ersterwähnte und von exceptionellerer Bedeutung für die Stadt selbst, umsomehr als man von Seite des Stadtrathes diesem Vorhaben ernstlich nahe trat, indem derselbe Namens der Stadtgemeinde selbst hohenorts um die Ertheilung der Vorconcession behufs Vornahme der technischen Vorarbeiten eingeschritten ist, und diese Vorconcession, wie das letztausgegebene Amtsblatt der k. k. Bezirkshauptmannschaft mittheilt, mittels Erlass des Handelsministeriums von 31. Dec. 1892 auch bereits erhalten hat.

Die Gründe, die den Stadtrath bewogen haben, in dieser Angelegenheit Stellung zu nehmen, mögen vielleicht momentan besser einer breiteren öffentlichen Erörterung entzogen sein, dieselben sind aber nach den gepflogenen Pourparlers in den Sectionen des Stadtverordneten-Collegiums genügend

triftig, dass man im Interesse der Stadt die Stellungnahme des Stadtrathes nur vollauf billigen kann.

Wir gehen heute in die Details der Frage nicht weiter ein, wollen auch das Project als solches nicht weiter besprechen, sondern hier nur kurz anführen, auf welchem Ideengange dasselbe momentan beruht:

„Die Stadtgemeinde Karlsbad beabsichtigt die Errichtung einer schmalspurigen Strassenbahn mit elektrischem Betriebe vom Bahnhofe der Buschtiehrader Eisenbahn beginnend, durch die Stadt bis zum Café „Kaiserpark" in einer beiläufigen Länge von 6·13 *km.*

Der Betrieb dieser Strassenbahn soll hinsichtlich der Stromerzeugung durch das städtische Elektricitätswerk in Donitz bei entsprechender Erweiterung desselben besorgt werden, und zwar mit oberirdischer Stromzuführung von demselben bis zum geeigneten Punkte der Bahnstrecke, unterhalb dessen die Stromzuführung zu den Motorwägen ausschliesslich unterirdisch anzuordnen ist.

Die Strassenbahn hätte gegenüber dem westlichen Ende des Aufnahmsgebäudes der Buschtiehrader Eisenbahnstation Karlsbad in der Katastralgemeinde Fischern zu beginnen, würde von da über Privatgrund der Stadtgemeinde Karlsbad in der vorgenannten Katastralgemeinde in serpentinartiger Entwicklung herausführen und bei *km* 1·2 auf die von Karlsbad nach Schlackenwerth führende ärarische Strasse treten und auf derselben, respective der ärarischen Kaiser Franz Josefbrücke bei entsprechender Erbreiterung derselben den Egerfluss übersetzen und am linken Ufer dieses Flusses sonach das Gebiet der Stadtgemeinde Karlsbad erreichen, in welchem sie bis zu ihrem Ende bei *km* 6·13 verbleibt.

Bei *km* 1·5 übergeht die Trace vom ärarischen Strassengrund auf städtischen Strassengrund, um bei *km* 1·8 wieder auf genannte ärarische Strasse zu gelangen, welche sie bei Benützung der auf Kosten der Stadtgemeinde Karlsbad bereits erbreiterten ärarischen Kaiser Franzensbrücke über dem Teplfluss in *km* 2·0 bis zu *km* 2·1 weiter verfolgt. Hierauf tritt die Strasenbahntrace wieder auf städtischen Strassen-, respective auf städtischen Privatgrund und verfolgt das rechte Teplufer bis zur Karlsbrücke vor dem Café „Posthofe", woselbst sie in *km* 4·4 auf dieser, eventuell zu reconstruirenden Brücke auf das linke Teplufer gelangt und bis zum Ende bei *km* 6·13 vor dem „Kaiserpark" ausschliesslich städtischen Grund benützt.

Der Betrieb ist, wie schon erwähnt, mit Motorwagen gedacht, und zwar auf eingeleisiger Bahn in der Weise, dass die Vehikel überall und rasch zum Stehen zu bringen sind und dass deren Geschwindigkeit den localen Verhältnissen anzupassen ist, ferner an passenden Stellen in Entfernungen von je 1 *km* Ausweichgeleise anzuordnen sind.

Die Spurweite der Strassenbahn ist mit 1 *m*, der Minimalradius mit 20 *m* angenommen, während die Maximalsteigung $4^1/_2{}^0/_{00}$ nicht überschreiten soll. Die Anlage der Geleise hätte in Richtung und Niveau derart zu geschehen, dass die nutzbare Strassenbreite für den Fuhrwerksverkehr nicht beeinträchtigt wird.

Die Strassenbahn soll zur Bewältigung des localen inneren Verkehres, und zwar nur zur Beförderung von Personen und deren Gepäck dienen, ist also nicht für den eigentlichen Güterverkehr bestimmt."

Das sind die andeutungsweisen Grundzüge des Projectes, über das die Stadt seinerzeit, nach Erhalt der definitiven Concession mit einem eventuellen Unternehmer in Verhandlung zu treten gesonnen ist.

Es ist dies eine Grundlage, auf welcher das ganze Unternehmen realisirt werden kann, ohne dass den Wünschen, Rechten und Interessen der Stadt irgendwie Abbruch geschehe und doch ihr ein Verkehrsmittel erwachse, wie es ihrem wahren Bedürfnisse bei Wahrung ihres Charakters als Curort entspricht.

Die Vorconcession ist bereits, wie wir in der vorigen Nummer berichtet, ertheilt worden.

Elektrische Beleuchtung in Kirchen.

Eine der jüngsten Nummern des „Wiener Dombau-Vereinsblatt", herausgegeben vom Wiener Dombau-Vereine, bringt aus der Feder des Redacteur dieses Organes, Professor Dr. W. A. Neumann, einen Artikel „Ueber neue Beleuchtungsmethoden für Kirchen, insbesondere für unseren Dom". Dieser Artikel des als Aesthetiker gewiss hoch schätzbaren Autors beschäftigt sich mit der Frage der elektrischen Beleuchtung in Kirchen aus Anlass der probeweisen Einführung des elektrischen Lichtes in der altehrwürdigen Sanct Stephanskirche zu Wien, welche mit einer grösseren Anzahl provisorisch angebrachter Bogenlampen erhellt wurde. Es wird für unsere Leser sicherlich von Interesse sein, die Anschauungen dieses Artikels kennen zu lernen, weshalb wir dieselben auf jenes Blatt verweisen wollen.

Wir können es uns naturgemäss nicht versagen, auf einige Bemerkungen vom Standpunkte des Elektrotechnikers zu reflectiren und wollen in aller Kürze nur Nachstehendes erwidern.

Wir acceptiren zunächst mit geziemender Genugthuung die von dem Autor in fast überschwänglichen Worten geschilderte grossartige und überraschende Wirkung, welche das Licht der Bogenlampen und die durch dasselbe erhellte Scenerie des Dominnern selbst auf ihn geübt hat. Hingegen müssen wir die zahlreichen „aber!" des hochwürdigen Artikelschreibers damit entkräftigen, dass dieselben auf das Licht elektrischer

Glühlampen ganz und gar nicht anwendbar sind. Es mag ja seine volle Richtigkeit haben, dass Gaslicht und elektrische Bogenlampen zur Beleuchtung von dem Gottesdienste geweihten Räumen, insbesondere von katholischen Kirchen weniger geeignet sind, da der weihevollen Stimmung der Andächtigen ein gewisses Halbdunkel sicherlich mehr entspricht, und die Architektur kirchlicher Bauten diesem Factor in den allerwesentlichsten Details mindestens bis heute volle Rechnung trägt. Wir aber sind fest überzeugt, dass das „geheimnissvoll milde, ruhige und stimmungsvolle“ Licht, welches der Artikel für kirchliche Hallen erwünscht findet, mittelst elektrischer Glühlampen in weit würdigerer und mehr wirkungsvoller Weise erreicht wird, als dies irgend eine andere nicht elektrische Beleuchtungsgattung zu bewirken im Stande wäre. Die unruhig flackernde, nichts weniger als wohlduftende und tropfende Kerze erscheint uns keineswegs als das Ideal kirchlicher Beleuchtung; die Gasflamme mit ihrer „industriellen Atmosphäre“ und ihrem unangenehmen Duft verdient auch unseres Erachtens für Kirchenbeleuchtung den Bannstrahl katholischer Congregationen. Das sanfte und so unaufdringliche Licht elektrischer Glühlampen, deren Installation zudem so einfach und so leicht die Schaffung der Urform kirchlicher Lampen, als es die Oellampen sind, gestattet, finden wir aber den berührten liturgischen und ästhetischen Rücksichten nicht nur nicht zuwiderlaufend, sondern glauben, dass dieses Licht die Beachtung dieser kirchlichen Rücksichten nur befördern möchte. Und nach dieser Beziehung sind die Bemerkungen des Artikels der Dombauvereins-Zeitung, welche gegen das elektrische Licht überhaupt gerichtet sind, gebührend einzuschränken; die angeführten praktischen Gründe jedoch, welche gegen die Einführung elektrischer Leitungen sprechen sollen, sind durch die Ereignisse und die Erfahrung derart überholt, dass der unbegründete Conservatismus, der aus diesen Bedenken spricht, besser unwiderlegt bleibt. Schr.

Eine interessante Sitzung der „Electrical Society“

fand am 19. Oct. v. J. in New-York statt. Prof. F. B. Crocker vom Columbia College, Mitglied der Firma Crocker-Wheeler, welcher eben von einer Reise zurückgekehrt war, die er nach Europa in der Absicht unternommen hatte, die dortige Elektrotechnik genauer kennen zu lernen, berichtete über seine daselbst gemachten Wahrnehmungen und Erfahrungen. Wir geben im Nachstehenden den Verlauf der Sitzung wieder.

Prof. Crocker richtete sein Hauptaugenmerk in den Ländern, welche er bereist hatte, nämlich England, Deutschland, Oesterreich und die Schweiz, auf die Starkstromtechnik und waren deshalb auch seine Bemerkungen über dieselbe besonders interessant, während er die Schwachstromtechnik nur flüchtig berührte.

Beginnend mit dem Stande der Messinstrumenten-Fabrikation meinte der Redner, dass hierin einzelnes recht Gute in Europa geleistet würde, dieselbe jedoch auf keine Weise mit der amerikanischen verglichen werden könne; speciell gab er der Meinung Ausdruck, dass kein europäisches Gebrauchsinstrument mit den Voltmetern und Ammetern von Weston verglichen werden könne. Dies sei umsomehr der Fall, als letztere in Massenfabrikation hergestellt würden, was bei europäischen Instrumenten überhaupt nicht vorkomme. Es seien daher einzelne Instrumente, wie sie drüben stückweise in Handarbeit erzeugt werden, sehr schön, aber, wie gesagt, die „Standard“-Gebrauchsinstrumente mit den amerikanischen nicht in eine Linie zu stellen.

Prof. Crocker ging hierauf zur deutschen Beleuchtungstechnik über, in welcher er die grössten Unterschiede von der amerikanischen fand. Das Erste, was ihm rühmenswerth auffiel, war die Grösse der Stationen, ihre Durchdachtheit, gründliche und exacte Durchführung, sowie auch, ein dem Amerikaner ziemlich nebensächlicher Punkt, ihre Schönheit.

Alles dies wurde sehr lobend hervorgehoben, wenn auch der Redner die sarkastische Bemerkung nicht unterdrücken konnte, dass es besser wäre, anstatt die Wände der Centrale elegant zu bemalen, das hiefür ausgeworfene Geld in die Leitungen zu stecken.

Als typisch für die heutige Centralstationstechnik wurden die grossen, direct gekuppelten Maschinen angesehen, welche jetzt in allen bedeutenderen Anlagen in Oesterreich und Deutschland zu finden sind. Nicht einverstanden erklärte sich Prof. Crocker mit der englischen Praxis, Dampfmaschinen von sehr hoher Geschwindigkeit und Dynamos von verhältnissmässig niedriger Tourenzahl mit Riemen oder direct gekuppelt laufen zu lassen, indem hiebei beide Theile nicht mit höchster Oekonomie arbeiten. Dagegen zollte er den grossen vorbesprochenen Maschineneinheiten besondere Anerkennung und meinte, dass die erst in allerneuester Zeit in Amerika von der Edison Co. eingeführten ähnlichen Typen blos Nachahmungen seien, und zwar nicht einmal gute.

Die am allermeisten in die Augen springende Eigenthümlichkeit der festländischen europäischen Gleichstromcentralen ist die Accumulatorenbatterie. Prof. Crocker beschrieb sehr drastisch, wie sehr er durch die Grösse derselben in Erstaunen versetzt worden sei und sich dadurch veranlasst gefühlt habe, nach dem Grunde zu suchen, warum in Europa deren Verwendung so ausgebreitet sei, während in Amerika keine einzige Accumulatorencentrale existire. Er

fand die Ursache in der Form des Ladediagrammes, welche hier mit „alpin“ bezeichnet wird. Prof. Crocker machte nämlich die ganz richtige Beobachtung, dass in Europa, und speciell in den deutschen Ländern, mit dem elektrischen Lichte viel mehr gespart werde als in Amerika, dass daher der stärkste Lichtconsum in den verschiedenen Localen mit der Zeit ihres stärksten Besuches zusammenfalle. Sowie dieser letztere abnehme, werden auch in entsprechendem Maasse Flammen verlöscht. Daher kommt es, dass das Belastungsdiagramm der Centralstationen die höchste Spitze ungefähr zwischen 7 bis 12 Uhr Abends erreicht, gegen Morgens aber ganz abfalle und so tagsüber bleibe. In Amerika ist dies ganz anders, da thatsächlich am Lichtverbrauche in keiner Weise gespart wird; wenn also auch die früher erwähnte Curve keine gerade Linie ist, so ist sie doch bedeutend weniger „alpin“ als die europäische. Als weiterer wichtiger Grund kommt noch hinzu, dass in Europa verschwindend wenig Motoren an die Centralstationen angeschlossen sind, während dies in Amerika in imponirendem Maasse der Fall ist, wodurch das Tagdiagramm auf einer fast constanten Höhe gehalten wird.

Der Redner fand also, dass die Anwendung der Accumulatoren für europäische Verhältnisse recht passend sei und durch sie ein sehr angenehmer Betrieb ermöglicht würde, indem die Stationen tagsüber ausser Betrieb seien und die Accumulatoren den Strombedarf decken. Nun meinte aber Prof. Crocker weiter, dass dieselben Dienste ebenso gut und viel billiger auch von einer kleinen Maschine besorgt werden könnten, dass aber, auch abgesehen hievon, in Amerika in Folge des ganz anderen Ladediagrammes Accumulatoren überhaupt nicht nöthig seien, er sie dagegen in Europa als ein nothwendiges Uebel betrachte. Des weiteren fand der Redner, dass dieselben nirgends als Hilfsmittel während des Hauptbetriebes dienen, sondern immer nur während der Stunden des geringen Stromconsums in Action treten und daher deren Grösse einen umso befremdlicheren Eindruck hervorbringe. Dagegen erkannte er an, dass die Accumulatoren selbst ausgezeichnete Fabrikate seien, weit überlegen den amerikanischen, was er eben aus dem Mangel einer Verwendung derselben hierzulande erklärte.

Gegen Wechselstromanlagen glaubte Prof. Crocker in Europa eine Antipathie zu bemerken.

Gegen sein Erwarten fand der Redner, dass die einzelnen Installationsapparate sehr gut, billig und dabei schön seien und zeigte zur Bekräftigung dessen einige in England gekaufte Ausschalter und Bleisicherungen vor.

Ferner liess er einen Oelisolator aus Porzellan von ziemlicher Grösse herumgehen, mit welchem er als europäischen Leitungsisolator gegenüber dem kleinen amerikanischen Glasisolator bedeutende Heiterkeit erregte.

Sodann kam der Vortragende auf die Kraftübertragung zu sprechen und gab vor Allem seiner Verwunderung Ausdruck, in Europa fast keine Motoren an Centralstationen angeschlossen zu finden, während in Amerika zwischen 50.000 und 100.000 Stück in dieser Weise gespeist würden. Dagegen fand er das System selbstständiger Kraftübertragungen sehr entwickelt, besonders in der Schweiz zur Verwerthung von Wasserkräften, und sprach sich bei dieser Gelegenheit über den continentalen Dynamomaschinenbau sehr lobend aus.

Sowohl die Gleichstrom- als auch die wenigen Drehstromanlagen in dieser Richtung fielen ihm durch ihre gute Functionirung auf. Im elektrischen Bahnwesen konnte Professor Crocker in Europa nichts Neues finden; die spärlich vorhandenen Ausführungen seien direct von amerikanischen Vorbildern copirt. Die Aversion gegen das Trolley-(oberird. Zuleitungs-)System war ihm aufgefallen.

In der darauf folgenden Discussion ergriff unser gerade in New-York anwesendes Vereinsmitglied Herr E. Egger das Wort, um einige Bemerkungen zu machen, welche wir nachstehend wiedergeben. Er begann mit den Instrumenten und erklärte, dass die Vorzüglichkeit der Weston'schen Messer auch in Europa anerkannt sei; jedoch sei nicht zu leugnen, dass dieselben für die Verwendung sowohl in Centralstationen, als auch in einzelnen Anlagen zu theuer seien. Dieselben kosten durchschnittlich 180 fl., während man für das Viertel dieses Preises schon ein brauchbares Instrument in Europa bekommen kann. Dasselbe zeige allerdings nicht mit solch' ausserordentlicher Genauigkeit auf Bruchtheile von Volt und Ampère, dies sei aber auch in der grossen Praxis nicht nöthig, so dass die besagten Instrumente sich in erster Linie für Aich- und Laboratoriumszwecke eignen.

Zur Frage der Beleuchtung constatirte der Redner vor Allem, dass dieselben grossen Maschinen-Einheiten, die bei Gleichstromcentralen in Anwendung seien, auch für Wechselstrom in Gebrauch sind, gegen welchen keine Abneigung existire, da eine ganze Menge solcher Centralen laufen.

Die Frage der schönen Ausstattung der Centralen berührend, meinte Herr Egger, dass darauf in Europa mit Recht grösserer Werth gelegt wird, dass aber nichtsdestoweniger das Kupfergewicht der Leitungen genügend reichlich bemessen sei. Schliesslich spiele es doch keine Rolle, für Ausschmückung des Gebäudes 1—2% des investirten Capitals auszugeben. Hier gab Herr Egger seiner Verwunderung darüber Ausdruck, dass Prof. Crocker überhaupt keine Erwähnung des europäischen Leitungsbaues gemacht hatte. Derselbe sei dem amerikanischen so weit überlegen, dass er wohl einer solchen werth gewesen wäre. Während in der neuen Welt fast ausschliesslich oberirdische Leitungen verwendet werden, welche meist in der denkbarst leichtsinnigen Weise angelegt sind und so fortwährend eine Quelle von Störungen und

Unfällen abgeben, sei in Europa gerade das Umgekehrte der Fall, indem bei den dortigen Kabellinien sowohl das verwendete Material, als die Art und Weise der Ausführung über jeden Vorwurf erhaben seien.

Zurückgehend auf das Thema der Maschinen, meinte der Redner, dass die Anschauung Prof. Cocker's über die englische Maschinenpraxis vollkommen richtig sei. Derselben Ansicht hatte Herr Egger auch in seinem Berichte über die Dampfmaschinen der Frankfurter Ausstellung Ausdruck gegeben, wo einige Maschinenaggregate dieser Gattung liefen. Auch die Verluste, welche durch die in Amerika üblichen einfachen und doppelten Riemenübertragungen entstehen, wurden hier hervorgehoben.

Am längsten jedoch hielt sich Herr Egger bei der Accumulatorenfrage auf, indem er sich bemühte, die in Europa hinsichtlich derselben geltenden Ansichten der amerikanischen Zuhörerschaft zu vermitteln. Zuerst constatirte er, dass bei allen den neueren grossen Stationen den Accumulatoren eine Hauptrolle zugewiesen sei, dass selbe also einen Theil des Strombedarfes bei der stärksten Beanspruchung der Centrale liefern, und dass sie ferner als Sicherheitsfactor stets in der Leitung eingeschaltet blieben. Sodann wurden die Vorzüge derselben gegenüber dem von Prof. Crocker befürworteten Kleinmaschinenbetriebe hervorgehoben und vor Allem ihre ausserordentlichen ökonomischen Einflüsse erörtert. Ebenso wurde auch ihre vortheilhafte Verwendung bei kleineren Anlagen des weiteren besprochen. Die bei Benützung von Accumulatoren eintretende erhöhte Betriebssicherheit wurde erläutert, indem hier auch der diesbezügliche Unterschied zwischen amerikanischer und europäischer Städtebeleuchtung in die Wagschale fällt. Bei letzterer werden Betriebsstörungen viel heikler genommen als bei ersterer und die Unternehmungen sind schon desshalb gezwungen, die möglichsten Vorsichtsmaassregeln gegen alle Unterbrechungen einzuführen.

Uebergehend auf die Motorenfrage führte Herr Egger einige der zahlreichen Gründe an, welche der Einführung der elektrischen Bahnen nach amerikanischem Principe in Europa hindernd im Wege sind, gedachte besonders der thatsächlich bestehenden, so sehr oft berechtigten Abneigung gegen das oberirdische Zuleitungssystem und gab zum Schlusse seiner Bemerkungen der Zuversicht Ausdruck, dass diese in Europa gemachte Erfindung auch dort bald die allgemeinste Verbreitung finden werde.

Die elektrische Bahn Wien-Budapest nach dem Project Zipernowski

bildete den Gegenstand eines Vortrages, den der Gemeinderath Kareis einem, zumeist aus seinen Wählern bestehenden Publikum am 30. Jänner d. J. im Hôtel Continental (II. Bezirk) hielt. Der Gegenstand selbst ist unsern Lesern aus den Mittheilungen darüber, IX. Jahrg., S. 533 u. f. bekannt. Hinsichtlich der Berechnung der Baukosten einer solchen Bahn citirte der Vortragende die Ausführungen des Obering. Köstler anlässlich der von diesem im Ingenieur- und Architektenverein gehaltenen Vorlesung über denselben Gegenstand; diese Kosten sollen demnach ungefähr 100 bis 120 Millionen Gulden betragen; da nun gegenwärtig 200.000 Menschen jährlich zwischen den beiden Hauptstädten Oesterreich-Ungarns verkehren, so dürfte der Fahrpreis eines Einzelnen nicht weniger als 55 fl. betragen, wenn Zinsen und Amortisation bestritten werden sollten, von Betriebs- und Erhaltungskosten ganz abgesehen.

Wie weit sich die Herstellungskosten auf der einen Seite herabmindern und die Passagirzahlen auf der andern sich erhöhen müssten, um eine Rentabilität zu ermöglichen, liesse sich durch Rechnung annähernd bestimmen. Es ist eine bekannte Thatsache, dass jede Verkehrseinrichtung sich ihr Publikum der Quantität und der Qualität nach bestimmt und erzieht, und jede gute Fahrt lockt das Publikum gerade so gut wie jedes gute Theaterstück an. Es scheint daher, dass dieses Object nicht zu den Utopien gehört, in welche Kategorie die Kurzsichtigen es um jeden Preis verweisen möchten. Dass die Tendenz des Verkehres und seiner Mittel dahin zielt, die Unterschiede von Raum und Zeit in der Wirkung der Intelligenzen auf einander auszutilgen, das bezeugen die Fortschritte auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, der Dampfschifffahrten, der Telegraphie und am auffälligsten auf dem Gebiete der Telephonie. Eine Karte von Frankreich versinnlichte die Raumverkürzung unter dem Einflusse des Fortschritts der Verkehrsgeschwindigkeit am lebhaftesten. Denkt man sich von Paris aus Radien nach Marseille, Bayonne, Brest, Calais und Belfort gezogen, und zwar nach dem Maassstab von Stunden, welche eine Reise von der Metropole nach den verschiedenen Städten seit 1680 bis 1890 bedarf, so schrumpft die Karte des Landes zuletzt auf ein kleines Miniaturbild zusammen: würde man auf diese Radien noch die wenigen Stunden auftragen, die der elektrische Betrieb zu jenen Fahrten erfordert, dann wird aus der Karte von Frankreich — ein Kleks! In dieser Tendenz der Verkürzung der Distanzen liegt eine Gewähr, dass ein solches Project einmal doch, und zwar bald, Form und Körper gewinnen wird.

Die Geschwindigkeit von 150 *km* pro Stunde zu Grunde gelegt, würde die Reise von Paris nach Marseille 6·5, nach Bayonne 7 Stunden, nach Brest 4, nach Calais 2 Stunden, nach Belfort 3 Stunden, nach Berlin 7·5, nach Wien 9 Stunden, nach Budapest 11, nach Petersburg 26 und nach Constantinopel 24 Stunden erfordern.

Verband der Elektrotechniker Deutschlands.

An der Begründung dieses Verbandes, welche am 22. Jänner d. J. in Berlin stattfand, sind Vertreter sämmtlicher 11 elektrotechnischer Vereine Deutschlands, namhafte Gelehrte und Elektrotechniker und die ersten elektrotechnischen Firmen betheiligt. Ausserdem ist von vielen hervorragenden Persönlichkeiten der Elektrotechnik, die am Erscheinen behindert waren, der Beitritt in Aussicht gestellt, und zum Theil haben diese Herren den Gründungsanruf mit unterzeichnet. In den Vorstand des Verbandes wurden gewählt die Herren: Geh. Regierungsrath Professor Dr. Slaby von der Technischen Hochschule in Charlottenburg, Wilhelm von Siemens, Chef der Firma Siemens & Halske, Generaldirector Rathenau von der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin, Director Ross vom Helios in Köln und Hartmann, in Firma Hartmann & Braun, Frankfurt a. M. Dem Vorstande steht ein Ausschuss von 25 Personen aus den verschiedenen Theilen Deutschlands zur Seite.

Der neu begründete Verband soll eine Vertretung für die allgemeinen Interessen der Elektrotechniker Deutschlands bilden; insbesondere aber soll für ihre gemeinsamen wirthschaftlichen und nationalen Interessen dadurch endlich ein Mittelpunkt geschaffen werden, dessen Mangel schon so lange und lebhaft gefühlt worden war. Der Verband wird vor allem auch die Möglichkeit des Meinungsaustausches unter den deutschen Elektrotechnikern schaffen und für die Pflege gegenseitiger freundschaftlicher Beziehungen zweifellos von grosser Bedeutung werden. Er ist geeignet, eine Stelle für die auf Sachkenntniss beruhende Aeusserung und Vertretung der Ansichten der elektrotechnischen Industrie zu bilden, deren Mangel sich schon oft fühlbar machte, so beim Telegraphengesetzentwurf, wo die Regierung wohl Veranlassung hatte, die Ansichten der Elektrotechnik zu erkunden. Die Begründung des Verbandes ist ein Zeugniss der Bedeutung, welche in Deutschland die elektrotechnische Industrie bereits erlangt hat; zweifellos wird er bald von wirthschaftspolitischer Bedeutung werden. Deutschland steht in der Elektrotechnik jetzt an vorderster Stelle, ein Erfolg, der in erster Linie Werner von Siemens zu danken ist, dann aber auch mit der freien Entwicklung zusammenhängt, welche die Elektrotechnik in Deutschland einschlagen konnte, und nicht zum wenigsten auch mit dem rastlosen Vorwärtsstreben unserer Telegraphenverwaltung. Die Anwendung der Elektrotechnik im täglichen Leben und in der Industrie gewinnt von Jahr zu Jahr an Bedeutung; um ihren Umfang zu zeigen genügt es: Beleuchtung, Kraftübertragung, Kleinmotoren, Elektrochemie, Telegraphie zu nennen und auf das Eisenbahnwesen, den Bergbau und zahlreiche andere Betriebe hinzuweisen.

Die Anwendung der Elektricität ist heute nicht mehr Gegenstand des Luxus; sie ist für die weitesten Kreise zum Bedürfniss geworden, und es ist noch gar nicht abzusehen, in welchem Umfange sie fortfahren wird, das wirthschaftliche Leben der Nationen zu beeinflussen. Deshalb begrüssen wir es freudig, dass unsere Elektrotechniker endlich zu der einheitlichen Organisation eines grossen Verbandes gelangt sind, der Elektrotechnik selbst und dem Vaterlande zum Segen.

Der neue Vertrag der Allgem. österr. Elektricitäts-Gesellschaft mit der Gemeinde Wien und das Auer'sche Gasglühlicht.

(Schluss.)

Was die Installation hinter dem Elektricitätsmesser anbelangt, so ist diese nunmehr ausdrücklich in dem neuen, Ihnen vorgelegten Vertrage der freien Concurrenz überlassen. Um nun unsere Geschäftsleute, die Installateure, besser zu schützen und durch die Erfahrung etwas klüger geworden, hat man hier die Bestimmung aufgenommen, dass die Gesellschaft verpflichtet ist, in Ansehung jener Arbeiten und Vorrichtungen, welche die Installation hinter dem Elektricitätsmesser betreffen, eine kurze, bündige, leichtfassliche Belehrung der Genehmigung des Magistrates, respective des Bauamtes, zu unterbreiten und dieselbe dann bekanntzugeben. Im Grunde dessen sind dann die Geschäftsleute in der Lage, nicht chicanirt werden zu können, weil die Gesellschaft nicht sagen kann, wenn die Installation von einem Geschäftsmann ausgeführt wird, sie übernehme dieselbe nicht, da der Geschäftsmann sich darauf berufen kann, er habe die Arbeit in Gemässheit der Belehrung gemacht, und damit ist die Sache entschieden.

Ich bemerke, dass diese Bestimmung hauptsächlich auch aus einem weiteren Grunde platzgreifen muss. Es besteht nämlich in Ansehung elektrischer Starkstromanlagen und in Ansehung der Prüfung solcher Anlagen in Oesterreich bisher kein Gesetz. Es ist ein Mangel, dass ein Normale diessfalls nicht besteht, aber heute ist es einmal so und die Gemeinde muss mit diesem Mangel auch rechnen und geht von dem Standpunkte aus, die Unternehmer, das Publikum zu schützen. Da elektrische Leitungen bei nicht richtiger Ausführung mannigfache Gefahren mit sich bringen, ist in dem neuen Vertrage der Gesellschaft die Verpflichtung auferlegt, jene Arbeiten — das sind die Arbeiten hinter dem Elektricitätsmesser — welche von Geschäftsleuten gemacht werden, zu prüfen; ich sage, der Gesellschaft ist die Verpflichtung hiezu auferlegt, denn in den alten Bedin-

gungen ist es anders; da hat die Gesellschaft nur das Recht dieser Prüfung gehabt. Heute hat man sich dafür entschieden, die Gesellschaft zu verpflichten, und zwar wohl hauptsächlich wegen der grossen Verantwortung, die möglicherweise mit der Sache verknüpft ist.

Es ist dann weiter zu bemerken, dass in Ansehung der Miethe für die Elehtricitätsmesser und dann in Ansehung der Lampenmiethgebühr eine ziemliche Herabsetzung des Preises stattgefunden hat. Ferner ist wichtig, dass die Berechnung des Preises auf eine ganz neue Basis gestellt wurde; während nämlich früher die Anzahl der Lampen zugrunde gelegt wurde, ist heute die Sache ganz anders. Die elektrische Energie wird nach einer festen Einheit bemessen und vergütet. Ich habe weiters noch anzuführen, dass die Grundtaxe, welche in den alten Vertragsbedingungen enthalten war, nunmehr entfällt; statt dass eine Grundtaxe vom Consumenten zu zahlen wäre, ist in der neuen Bedingung dafür eine Garantie für den Mindestverbrauch aufgenommen: es muss nämlich der Abnehmer ein gewisses Quantum verbrauchen, und dies ist auch ein materieller Unterschied gegenüber den früheren Vertragsbedingungen; es ist dann in den neuen Bedingungen eine Frist bestimmt, innerhalb welcher der Consument die ihm vorgelegte Preisberechnung über den Verbrauch anfechten kann; dies ist ebenfalls ein Novum.

Endlich ist im letzten Paragraph der Bedingungen auch noch enthalten, dass alle Circulare, welche die Gesellschaft erlässt, insoweit sie nicht ausschliesslich Begünstigungen für die Consumenten enthalten, der Gemeinde zur Genehmigung vorzulegen sind.

Ueber das Auer'sche Licht spricht sich anlässlich der Berathung der Gem.-Rath Seiler folgendermaassen aus:

Die Herren wissen alle, wir haben das denkbar elendigste, schlechteste Licht zu sehr theuren Preisen, so zwar, dass wir uns nun schämen müssen, wenn Fremde aus anderen Städten unsere Gasbeleuchtung schauen, diese wunderbaren kleinen „Funzen", durch die man nicht einmal einen Schritt weiter sehen kann. Da, meine Herren, können wir uns absolut nicht helfen. Ich will noch absehen von dem § 10 und absehen von der Gasmesserrente, die man in den Vertrag zur Schädigung der Gewerbetreibenden hineingenommen hat. Nicht genug, dass wir uns der Gasgesellschaft mit Haaren und Haut verschrieben haben, haben wir auch noch eine andere Gesellschaft mit einer Erfindung bekommen, die wohl anzuerkennen ist, die aber die Gewerbetreibenden in anderer Art . . .., ich meine das Auersche Licht. Man dachte sich, dass dabei eine Ersparung zu erzielen ist, es geht aber die bezügliche Gesellschaft sehr rücksichtslos, speciell gegen die Gewerbetreibenden vor. Allerdings ist die Erfindung der „Glühkörper" von grossem Werth, aber die Gesellschaft liefert zur Beleuchtung so elendes, so schlechtes Glas, dass die Glascylinder leicht springen.

Vice-Bürgermeister Dr. Grübl (unterbrechend): Wir haben jetzt den Vertrag mit der Elektricitäts-Gesellschaft in Verhandlung.

Gem.-Rath Seiler (fortfahrend): Ich bitte, das gehört sehr stark dazu, es muss die Bevölkerung auch geschützt und gesagt werden, was uns fehlt; es muss das öffentlich gerügt werden.

Vice-Bürgermeister Dr. Grübl: Ich bitte nur bei der Sache zu bleiben.

Gem.-Rath Seiler (fortfahrend): Ich bleibe streng bei der Sache. Das Auer'sche Licht gehört dazu, weil die Elektricität noch zu theuer ist. Die Gesellschaft für Glühlicht erlaubt sich gewisse Züge, die in früheren Zeiten (hier folgt etwas, was wir nicht wieder sagen wollen) und um das zu bemänteln, geht die Direction mit der grössten Brutalität gegen die Kunden vor. (Sehr richtig!) Wenn Sie gehört hätten, in welcher Weise jüngst bei einer Versammlung der Gewerbetreibenden des Gasvertrages und der Gesellschaft gedacht worden ist, so würden die Herren hier auch viel rigoroser vorgehen.

Gem.-Rath Herold: Ich begrüsse mit Freuden diese Vorlage, indem ich darin wirklich die Möglichkeit eröffnet sehe, nun das Licht der Zukunft einzuführen. Zu gleicher Zeit begrüsse ich es auch, das in dieser Vorlage kein Monopol geschaffen wird und mit den bestehenden factischen Monopolen der anderen Gesellschaften quasi gebrochen wird. Das Hauptmoment hiebei ist die Zeitdauer und die Preisregulirung. Vierzig Jahre finde ich aber für eine lange Zeit. Diese wird allerdings dadurch gemildert, dass ein Kündigungsrecht der Gemeinde, vom Jahre 1904 an beginnend, zusteht. Aber bei diesem Kündigungsrechte kann ich mich nicht mit diesem harten Satz befreunden, dass der Commune ein 50percentiger Zuschlag bei dem Schätzungswerthe der Objecte auferlegt werden soll. Ich halte das auch für die weiteren Jahre für eine harte Clausel. Ebenso muss ich auch bezüglich der Elektricitätsmesserrente dem Herrn Collegen Seiler vollständig zustimmen, und es will mir nie einleuchten, dass immer der Consument belastet wird, während dies bei der Elektricitätsmesserrente doch dem Producenten zufallen sollte. Diese unglückselige Clausel ist wohl auch im Gasvertrage, der leider durch den Gemeinderath gutgeheissen wurde. Aber bei diesem Vertrage hätte man davon Umgang nehmen können und nicht mit der Entschuldigung kommen sollen: Es ist bei allen Verträgen ebenso. Ich finde, dass es ein schreiendes Unrecht ist, dass ein Consument damit belastet wird, die Elektricitätsmesserrente zu tilgen, umsomehr, als in diesem Referate nicht einmal eine ganz genaue Stipulirung derselben stattfindet und nur gesagt wird „höchstens". So stellt man ungefähr die Ziffer fest.*)

*) Diese Ausführungen hat als Vertreter des Stadtbauamtes, Herr Ingenieur Klose und der Referent, Stadtrath Dr. Huber gründlich widerlegt.

Ich möchte auch bitten, Ihr ganzes Augenmerk auf die Beistellung des Materiales bei den Glühlampen etc. zu richten, und ich muss da auf das Auer'sche Glühlicht zurückkommen; selbst wenn der Herr Vice-Bürgermeister mit den Nasenflügeln etwas nervös zuckt (Heiterkeit), kann ich dies nicht unterlassen und muss mein tiefstes Bedauern über dieses schöne Auer'sche Glühlicht hier in öffentlicher Sitzung ausdrücken, nämlich über die ungeheuere Misswirthschaft, die die Consumenten in der Beistellung des Materiales zu erdulden haben. Es ist ein Scandal, wenn man als Bürger und Geschäftsmann sich dies alles gefallen lassen muss. Das Auer'sche Glühlicht selbst ist ein wunderschönes Licht, aber diese andern Uebelstände können nicht genug gerügt werden. Ich bedauere auch, dass ein Mann wie Auer, mit einem so ehrenwerthen Namen, sich solche Vorwürfe gefallen lassen muss, und ich weise diesbezüglich auf die letzte Versammlung der Gastwirthe hin, wo Herr Gem.-Rath Seiler zugegen war und Vorwürfe erhoben wurden, die vollständig berechtigt waren. Ich hoffe auch und wünsche, dass Herr Auer zur Einsicht kommt und Abhilfe schafft; ich möchte aber auch bitten, bei diesem Referate auf die Beistellung des Materiales das vollste Augenmerk zu richten, damit es uns nicht so geht, wie beim Auer'schen Glühlicht.

LITERATUR.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat den Bericht eines Comités herausgegeben, welcher eine neue, sehr vermehrte Auflage des im Jahre 1882 von dem genannten Vereine ausgearbeiteten Typenheftes für Walzeisenformen bildet.

Dieser Bericht, welcher vom Vereins-Secretariate Wien, I. Eschenbachgasse 9, bezogen werden kann, enthält kurzgedrängt die Grundsätze, welche bei der Aufstellung der einzelnen Profilformen geleitet haben, die Tabellen jener Querschnitts - Functionen, welche dem Constructeur zu wissen wünschenswerth sind, und endlich die Tafeln mit den in natürlicher Grösse gezeichneten Querschnitten. Er umfasst einen Bogen Text, 17 Tabellen, welche zur Berechnung dienen, und 33 Tafeln, welche alle beim Baue und in der Industrie vorkommenden Walzeisen-Querschnitte (in natürlicher Grösse) aufweisen.

Der Bericht umfasst die **I**-, **U**-, **Z**- und **T**-Eisen, ferner die Beleg-, Viertelkreis-, gleichschenkeligen und ungleichschenkeligen Winkeleisen, welche bei den verschiedenen Bauconstructionen, im Schiff- und Wagenbau Verwendung finden. Ausserdem enthält derselbe auch die Normen für Specialprofile für den Schiff-, Wagen- und Locomotivbau. Eine bedeutende und sehr wünschenswerthe Bereicherung hat diese Zusammenstellung durch die Aufnahme jener Walzprofile erhalten, welche in der Bauschlosserei vielfache Verwendung finden.

Durch dieses reichhaltige Profilheft, welches allen Anforderungen, welche heute von einer solchen Zusammenstellung gefordert werden, vollkommen entspricht, werden die Walzwerke in die Lage versetzt, jene Walzformen kennen zu lernen, deren Erzeugniss ein Bedürfniss ist, und es erhalten die Constructeure ein Verzeichniss jener Profile, welche entweder schon auf Vorrath erliegen, oder auf deren Erzeugung bei halbwegs grösserem Bedarfe gerechnet werden kann.

Durch die Aufstellung des neuen Heftes hat sich der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein den Dank sowohl der Walzwerke, als aller Jener, welche gewalzte Profile in Verwendung nehmen, in grossem Maasse erworben, und wir wünschen nur, dass diese selbstlose Arbeit einer ebenso intelligenten als rührigen Gruppe von Ingenieuren in kürzester Zeit jene Verbreitung und Anerkennung finden möchte, welche sie ganz zweifellos und in vollstem Maasse verdient.

KLEINE NACHRICHTEN.

Elektrische Centralstation für die Bahnhöfe in Dresden. Die General-Direction der königl. Sächsischen Staatseisenbahnen hat die Errichtung einer elektrischen Station, welche sämmtliche Dresdener Bahnhöfe mit Licht und Kraft versorgen soll, beschlossen und das von der Firma Siemens & Halske vorgeschlagene Drehstromproject mit einer von Herrn Baurath Ulbricht in Dresden angegebenen Abänderung der Ausführung zu Grunde gelegt. Nach vollständigem Ausbau wird die Anlage eine Leistungsfähigkeit von rund 1300 *PS* haben. Zur Aufstellung kommen 5 Kessel, 4 Dampfmaschinen und ebensoviele Drehstrommaschinen von je 330 *PS*, letztere bei 100 Min.-Umdrehungen. Die Stationsmaschinenspannung von 120 Volt wird durch primäre Transformatoren auf 3000 Volt erhöht und an den Verbrauchsstellen für die Lampen und für die Drehstrommotoren auf die geeignete niedrige Spannung vermindert. Das umfängliche Leitungsnetz erreicht Ausdehnungen bis zu 7 *km*, es speist gegen 600 Bogenlampen und über 3000 Glühlampen. Die Ausführungsarbeiten sind an die Firmen Siemens & Halske und Helios derart vertheilt, dass ersterer die Disposition der genannten Anlage auf Grund ihres Entwurfes, sowie die vollständige Einrichtung der Centralstation und die Lieferung der Elektromotoren mit ihren Transformatoren, letzterer die Herstellung des

Leitungsnetzes mit sämmtlichen Beleuchtungseinrichtungen und zugehörigen Transformatoren zufällt.

Das von Lahmeyer & Co. erbaute **Elektricitätswerk in Bockenheim** befindet sich nach einer Mittheilung dieser Firma seit dem 1. Jänner d. J. im Betriebe. Es erhält besondere Bedeutung durch den Umstand, dass es nur zum geringeren Theil Strom für Beleuchtung, hauptsächlich aber Strom für Kraftbetrieb liefert, während bisher bei den meisten Elektricitätswerken das Verhältniss umgekehrt ist.

Das Bockenheimer Elektricitätswerk liefert den Motorenstrom zu rund 15 Pfennige für eine Pferdestärke-Stunde. Dieser billige Preis wird durch die Eigenart des Lahmeyer-schen Systems bewirkt, welches ermöglicht, die Motoren unmittelbar an das Hochspannungs-Drehstromnetz anzuschliessen, während mittels der Lahmeyer'schen Umformer 110 voltiger Gleichstrom für Beleuchtung abgegeben werden kann. Nach dem Bericht von L. & Co. haben zahlreiche grössere Fabriken Bockenheims den Dampfmaschinenbetrieb aufgegeben und ihre Werkstätten an das Elektricitätswerk angeschlossen. Die Centralstation enthält bis jetzt zwei grosse Dampfdynamos für Drehstrom und zwei Gleichstromdynamos von zusammen 540 *PS*. Der Strom der Centrale wird zum grösseren Theile für Motoren in Grösse bis zu 15 *PS* verwendet.

Elektrische Traction in Lyon. Die Thomson-Houston Cie. verhandelt mit der Omnibus- und Tramway-Gesellschaft in Lyon, um die elektrische Traction nach ihrem System der Pferdetraction zu substituiren; vorläufig soll nur ein Theil des Netzes in Versuch genommen werden.

Elektrische Eisenbahnen in London. Das Parlament scheint der elektrischen Traction seine Gunst zugewendet zu haben; diese lang erwartete Approbation seitens der legalen Competenz hatte den Fortschritt der Sache einige Zeit aufgehalten. Acht unterirdische Eisenbahnlinien sollen in London mittels Elektricität betrieben werden. Die Gesammtkosten dieser Linien sollen zehn Millionen Pfund Sterling (ca. 120,000.000 fl. österr. Währ.) betragen; eine artige Summe, beiläufig so viel, als Zipernowsky für Herstellung der elektrischen Schnellzugsbahn zwischen Wien und Budapest berechnet. Nun mag sich's aller Orten rühren, dann müssen auch wir vorwärts kommen.

Welche Bäume und wann werden sie blitzgefährlich? Statistische Daten über an Bäumen vorgekommene Blitzschläge führen Professor Jonesco zu folgenden Ansichten: Es hat sich längst gezeigt, dass einige Baumarten sehr stark, andere aber fast gar nicht Blitzbeschädigungen ausgesetzt sind; zu ersteren gehört die Eiche, zu letzteren der Lorbeerbaum. Bei sehr starken Entladungen sind alle Arten von Bäumen der Zerstörung ausgesetzt; harzige und ölreiche sind es aber weniger, als jene, die Wasser enthalten. Abgestorbene Zweige scheinen die Entladungen zu befördern. Die Bodenbeschaffenheit hat auf die Häufigkeit der Entladungen keinerlei Einfluss.

Reinheit der Metalle durch Elektricität gemessen. Professor Dewar hat mehrere Gase, darunter auch die atmosphärische Luft in flüssiger Form dargestellt; dies hat für den Elektriker umsomehr Interesse, als dabei eine Methode gefunden wurde, die Wirkungen sehr niedriger Temperaturen auf den elektrischen Widerstand von Metallen und anderer Substanzen zu finden. Es zeigte sich bei den von Professor Dewar und Dr. Fleming angestellten Versuchen, dass der Widerstand sinkt, je tiefer die Temperatur ist. Wenn man einen Draht von ganz reinem Metall durch den Sternenraum spannen würde, so würde die Elektricität sich durch eine endlose Länge desselben ohne irgendwelchen Verlust fortpflanzen. Dagegen würde die leiseste Verunreinigung dieses Gesetz umstürzen. Daraufhin kann nun eine Methode zur Prüfung der verunreinigten Metalle gegründet werden, sowie Regierungsrath v. Waltenhofen die chemische Reinheit des Wassers nach dessem elektrischen Widerstand festsetzte.

Volta-Lampen-Fabrik in Schaerbeck bei Brüssel. In diesem kürzlich errichteten Etablissement befinden sich:

a) 2 Schuckert-Dynamos mit 120 Volts Spannung mit 200 bis 250 Ampères, eine davon beleuchtet das Etablissement; die andere speist die Lampen bei den Quecksilber-Luftpumpen.

b) Eine dritte Schuckert-Dynamo mit 350 Volts und 10 Ampères zur Herstellung der Kohlenfäden; eine vierte Dynamo zur Photometrie (180 Volt und 10 Ampère).

c) Die von den Dampfmaschinen betriebene Transmission arbeitet auch für eine Wasserpumpe, für den Ventilator in den Glasbläsereien und für eine Druckpumpe, welche die 50 Quecksilberpumpen bedient.

Die Fabrik liefert täglich 2000 Glühlampen.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. März 1893. Heft VI.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

8. Februar. — Vereinsversammlung. Vorsitzender: Vicepräsident F. Fischer.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und ertheilt das Wort Herrn Dr. Stern zur Abhaltung seines Vortrages: „Ueber einige neuere Methoden der Leitungslegung bei Hausinstallationen.“

Der Vortragende besprach zunächst die alten Methoden der Leitungsführung. Das Verlangen, die Leitungen unsichtbar zu verlegen und gegen Wasser und mechanische Verletzungen zu schützen, führte dazu, die Leitungen mit einem Bleimantel und einem Eisenpanzer zu umgeben. Auch Röhren aus Hartgummi, Thon und Papiermasse (Bergmann & Co.) kamen in Verwendung. Hin- und Rückleitung wurden concentrisch angeordnet, was bei Wechselstromleitungen schon von Anfang an zur Vermeidung der Induction üblich war. Das Bergmann'sche System, Verlegung in Papierröhren, hat bei manchen Vortheilen (concentrische Anordnung, leichte Auswechselbarkeit) den Nachtheil, gegen mechanische Beschädigungen nicht geschützt zu sein.

Die Einführung der Leitungen in Gasrohre bietet diesen mechanischen Schutz, erhöht aber den Preis derselben. Oekonomisch wird diese Art von Leitungsführung, wenn das schützende metallische Rohr gleichzeitig zur Rückleitung dient. Die Erde liegt hiebei im Nebenschluss. Dieses System ist in England durch J. D. F. Andrews zu ausgebreiteter Anwendung gekommen. Andrews umgibt den isolirten Innenleiter mit einem Bündel verzinkter Eisendrähte, welche, da sie als Rückleitung dienen, wenigstens den siebenfachen Querschnitt der Kupferleitung haben müssen. In Folge dessen, dass der Aussenleiter an Erde liegt, ist die Sicherheit der Anlage erhöht; die Construction der Lampenfassung vereinfacht sich, in die Lampenträger braucht nur mehr eine Leitung eingezogen zu werden, Ausschalter und Bleisicherungen brauchen nicht bipolar zu sein.

Der Vortragende schlägt nun vor, das Andrews'sche System in der Weise zu ändern, dass man statt des umgebenden Eisendrahtbündels gleich ein Eisenrohr (Gasrohr) verwendet und dasselbe zur Rückleitung benützt. Für Wechselstrom allerdings müsste man Messingrohre verwenden, um die Magnetisirungsarbeit und den dadurch entstehenden Spannungsabfall zu vermeiden. Will man doch Gasrohre verwenden, so müsste man ein concentrisches Kabel einziehen, von dem jedoch nur der Innenleiter isolirt zu sein braucht; der äussere soll gerade durch Berührung mit dem Rohre an Erde gelegt sein. Versuche, die der Vortragende mit solchen Kabeln angestellt, ergaben keinen besonderen Spannungsabfall.

Beim Dreileitersystem ist es in Deutschland vielfach, in Amerika fast allgemein üblich, den neutralen Leiter an Erde zu legen. Beim Zusammentreffen einer an Erde gelegten Installation mit einer Telephonanlage ergäbe sich nur die Forderung, das Telephon mit Rückleitung zu versehen oder wenigstens den Erdschluss ausserhalb der Wirkungssphäre der Starkstromanlage herzustellen.

Baurath Kareis bemerkt zu dem letzten Punkte, dass sich die Telephonmänner gegen ein System

aussprechen werden, welches für die Telephonanlagen Complicationen nothwendig mache oder gar Störungen für dieselben bringe.

Dr. Stern entgegnet, dass man die Complication für Telephonanlagen, welche sich durch Anlegen der Starkstromanlage an Erde ergebe (Doppelleitung innerhalb des Wirkungskreises), dem Installateur aufbürden könne.

Dr. Sahulka bemerkt, 1. dass er es für vortheilhaft halte, auch bei Wechselstrom-Primär-Leitungen, wenn sie aus concentrischen Kabeln bestehen, den äusseren Leiter an Erde zu legen. 2. Ein concentrisches Kabel, welches von einem Wechselstrom durchflossen ist, wirkt auf entfernte Eisenmassen nicht magnetisirend. Wenn jedoch der äussere Leiter selbst aus Eisen besteht, so findet in demselben eine circuläre Magnetisirung statt. Es dürfte sich daher bei den vom Vortragenden vorgeschlagenen Wechselstromleitungen in Gasrohren bei grösseren Längen ein Spannungsverlust ergeben. 3. Ein Nachtheil des Andrews'schen Systemes liegt darin, dass die Auffindung von entstandenen Kurzschlüssen erschwert ist.

Dr. Stern entgegnet ad 1. dass die Ableitung des äusseren Primärleiters zur Erde bereits von Elihu Thomson vorgeschlagen wurde, ad 2. dass sich bei der von ihm gewählten Anordnung kein merklicher Spannungsverlust gezeigt habe; die untersuchten Stücke waren 50 *m* lang.

Der Vorsitzende dankte hierauf dem Vortragenden im Namen des Vereines für seine interessanten Mittheilungen und knüpfte die Bitte daran, derselbe möge eventuelle neue Erfahrungen auf diesem Gebiete dem Vereine zur Kenntniss bringen.

15. Februar. — Vereinsversammlung.

Schriftführer Inspector Bechtold übernimmt in Vertretung des Präsidiums, dessen Mitglieder ihr Fernbleiben entschuldigten, den Vorsitz und theilt mit, dass Herr Ober-Inspector Gattinger in Folge eines schweren Unglücksfalles in seiner Familie den angekündigten Vortrag „Ueber die elektrische Glockensignalisirung bei den Eisenbahnen" zu halten verhindert sei, dass aber Herr Adjunct Oscar Wehr sich zur Abhaltung desselben freundlichst bereit erklärt habe.

Der Vortragende leitet seine Auseinandersetzungen mit einer historischen Uebersicht der Signalisirung ein. Die ersten Bahnen führten die Verständigung zwischen Station und Wächter mittelst optischer Signale (bei Tag Körbe oder Scheiben, Nachts färbige Lichter) durch; diese Zeichengebung erfüllte nur dann ihren Zweck, wenn ungehinderte Fernsicht vorhanden und der Wächter jederzeit auf seinem Posten war. In günstigem Terrain konnte man immerhin damit das Auslangen finden, als aber in Oesterreich die erste Gebirgsbahn über den Semmering gebaut wurde, war das Bedürfniss nach einem weniger von Zufälligkeiten abhängigen Verständigungsmittel unabweislich. Man richtete damals eine elektrische Glockensignalisirung ein, welche jedoch nicht entsprechend functionirte. Die Strecke Wien-Linz der Elisabethbahn war die erste in Oesterreich, welche bald darauf mit einer betriebssicheren Glockensignalisirung ausgestattet wurde. Auch die Semmeringbahn reconstruirte darnach ihre Apparate, und seitdem hat sich die elektrische Signalisirung auf allen übrigen Bahnen eingebürgert.

Nachdem der Vortragende die Vortheile dieses Systems: erhöhte Verkehrssicherheit, vollkommene Unabhängigkeit vom Streckenpersonale, Auflösung der für den Dienst bei den optischen Signalen nöthig gewesenen Wächterposten und Wegfall eigener Nachtsignalisirung hervorgehoben hatte, gab er eine Darstellung der gewöhnlich angewendeten Schaltungen — meistens Ruhestromschaltung mit Meidinger- oder Callaud-Elementen, oder auch die von Gattinger bei den k. k. Staatsbahnen

eingeführte Gegenschlussschaltung mit inconstanten Elementen, welche gegenüber der ersteren mancherlei Vorzüge hat. Doch haben auch diese Systeme schwerwiegende Mängel: sie weisen keinen hinreichenden Schutz gegen atmosphärische Entladungen auf und geben in Folge des öfters auftretenden remanenten Magnetismus leicht Anlass zu unbeabsichtigten Signalen. Deshalb können auch einfache Glockenschläge nicht zur Verständigung dienen, und eine Folge davon ist das complicirte System von Zeichen.

Diesen Uebelständen wäre zu begegnen, wenn man die zum Betriebe von Distanzsignalen mit Erfolg in Verwendung stehenden Magnetinductoren auch bei der Glockensignalisirung an die Stelle der Batterien setzen würde. Der Vortragende zeigt an einem Modell die geringen Veränderungen, welche die bisher verwendeten Apparate erfahren müssten, um für den Inductorbetrieb geeignet gemacht zu werden.

Weiterhin werden die Verbesserungen an den Blitzschutzvorrichtungen besprochen und in dieser Hinsicht auch auf die Umgestaltung der Telegraphensäulen zu Blitzableitern hingewiesen; jede vierte bis fünfte Säule wird mit einem über ihren Kopf hervorragenden Eisendraht versehen, dessen anderes Ende zur Erde geführt wird. Wenn man schliesslich diese Einrichtungen noch durch die telephonische Verständigung zwischen Station und Wächter — für ausserordentliche Fälle, z. B. entlaufene Wagen, wo das einfache Glockensignal nicht ausreicht — completiren würde, so wäre wohl die Sicherheit des Verkehres, soweit sie durch die Signalisirung bedingt wird, eine vollkommene. Das Telephon hat die Aussig-Teplitzer Bahn zu dem gedachten Zwecke schon mit bestem Erfolge in Verwendung. Durch diese Thatsache und durch den Hinweis auf die von ihm im Arlberg-Tunnel mit dem Telephon gemachten guten Erfahrungen will der Vortragende schon von vornherein den Einwänden begegnen, die gegen die Aufstellung eines Telephonapparates unter so ungünstigen localen Umständen, wie in einer Wächterstube, erhoben werden könnten.

Herr Ober-Inspector Kohn gibt eine drastische Schilderung der bei der Einrichtung der elektrischen Glockensignalisirung auf dem Semmering gemachten schlechten Erfahrungen; schliesslich sei aber die bei den österreichisch-ungarischen Bahnen obligatorische Glockensignalisirung so vollkommen geworden, dass die französische Mittelmeerbahn sie als Muster annahm. Bezüglich des Inductorenbetriebes erwähnt er, dass derselbe schon seit 20 Jahren auf der Graz-Köflacher Bahn eingeführt sei. Gegen die Einführung des Telephons möchte er den hohen Preis einer solchen Einrichtung einwenden.

Herr Adjunct Wehr verweist hinsichtlich des letzten Punktes auf die Aussig-Teplitzer Bahn und meint, dass durch die Vervollkommnung der Signalisirung, wenn sie auch mit grösseren Kosten verbunden ist, die Zahl der Unfälle, die für die Bahnen doch ziemlich kostspielig seien, abnehmen würde.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Vortragenden für die mit grossem Beifalle aufgenommenen, interessanten Mittheilungen.

22. Februar. — Vereins-Versammlung. Vorsitzender: Vicepräsident F. Fischer.

Zum Worte meldet sich Herr dipl. Ingenieur Jüllig. Derselbe spricht den Wunsch aus, dass in der Vereinszeitschrift grössere Aufsätze in Einem gebracht und nicht zertheilt werden.

Regierungsrath v. Waltenhofen schlägt vor, diesen Wunsch dem Ausschusse zur Berichterstattung in einer der nächsten Sitzungen zu übermitteln. Dieser Antrag wird angenommen, nachdem der Schriftführer, Inspector Bechtold auf die Schwierigkeit aufmerksam gemacht, diesem Wunsche bei dem geringen Umfange der einzelnen Hefte gerecht zu werden.

Hierauf ertheilte der Vorsitzende das Wort Herrn W. Krejsa zur Abhaltung seines Vortrages: „Ueber elektrische Messinstrumente und Messmethoden bei der Kabelfabrikation".

Die drei in der Kabeltechnik zu bestimmenden Grössen sind: Widerstand des Leiters, Isolation und Capacität des Kabels.

Die Bestimmung der ersten Grösse geschieht am besten nach der Wheatstone'schen Methode und zwar mit einer Gleitdrahtbrücke. Der Vortragende beschreibt eine solche. Die Fehler nach beiden Seiten werden nach bekannter Methode in Millimetern des Messdrahtes gefunden. Der Vergleichswiderstand soll von 0·01 Ω bis 1000 Ω gehen. Ferner muss es durch Anschaltung von Widerständen möglich sein, den Messdraht nach beiden Seiten zu verlängern.

Als Galvanometer verwendet der Vortragende in seinem Laboratorium ein Spiegelgalvanometer von Hartmann & Braun nach Dèprez-d'Arsonval mit objectiver Beobachtung. Die Leitungsfähigkeit kann aus dem Widerstande und den Dimensionen gerechnet werden. Siemens & Halske construiren einen Apparat zur raschen Bestimmung der Leitungsfähigkeit von Kupferdrähten. Die Leitungsfähigkeit wird fast allgemein auf Quecksilber von 0° C. bezogen; nur England bezieht sie auf eine bestimmte Kupfersorte.

Zur Isolationsmessung verwendet der Vortragende ein Thomson'sches Spiegelgalvanometer von Hartmann & Braun mit Fernrohrablesung. Als Batterie nimmt man Meidinger-, Siemens'sche oder Daniell-Elemente. Die Isolation wird gemessen, nachdem das Kabel 24 Stunden in Wasser liegt. Man beobachtet die Ausschläge nach einer halben, ein und zwei Minuten nach Stromschluss. Bei Fehlern (Rissen) zeigen sich beim Commutiren verschiedene Ausschläge, weil sich einmal eine Sauerstoff-, das andere Mal eine Wasserstoffblase in dem Risse bilden wird, die letztere aber einen grösseren Widerstand hat. Aus dem Isolationswiderstand und den Dimensionen kann man den specifischen Widerstand des Isolationsmateriales berechnen.

Die Capacitätsmessung geschieht durch Vergleichung mit einem Condensator entweder nach der Methode des directen Ausschlages, oder nach der Nullmethode von Sauty. Die letztere Methode, die elegantere, erfordert grosse Uebung, namentlich wenn wegen Verschiedenheit der Dielectrica die Entladungscurven des Condensators und des Kabels sehr verschieden sind.

Der Vorsitzende sprach dem Vortragenden den verbindlichsten Dank des Vereines für seine interessanten Darlegungen aus und stellte an ihn auf Antrag des Herrn dipl. Ingenieur Jüllig das Ersuchen, gelegentlich auch über Kabelmessungen bei der Verlegung zu sprechen, wozu sich derselbe gerne bereit erklärte.

24. Februar. — Ausschusssitzung.

ABHANDLUNGEN.

Elektrisches Drehfeld und durch die elektrostatische Hysteresis bewirkte Rotationen.*)

Nota des Ingenieurs RICCARDO ARNÒ.

Eingereicht von dem Mitglied G. FERRARIS.**)

In seinen bekannten Untersuchungen über die mittelst wechselnder Ströme bewirkten elektrodynamischen Rotationen***)

*) Arbeit, die im Laboratorium der Elektrotechnik des k. italienischen Industrie-Museums in Turin ausgeführt wurde.

**) Obige Abhandlung wurde uns am 23. December v. J. eingesendet, konnte jedoch wegen Raummangel erst jetzt veröffentlicht werden.

***) Acten der k. Akademie der Wissenschaften in Turin, Band XXIII, Seite 360.

erwies der Prof. Galileo Ferraris, dass man mit zwei einfachen wechselnden Strömen, die in unbeweglichen Wickelungen wirken, ein magnetisches Drehfeld erzeugen und folglich vermöge derselben Inductions-Erscheinungen, die sich aus dem alten und classischen Versuche Arago's ergeben, die Rotation eines Leiters erlangen kann, wie z. B. die eines in obiges Feld gestellten kupfernen Cylinders. In einem seiner Hauptversuche erwies Herr Ferraris jedoch zugleich, dass in einem rotirend magnetischen Felde ein eiserner Cylinder auch dann in Rotation versetzt wird, wenn derselbe derart sectionirt ist, dass sich keine Inductionsströme (Foucault'sche) erzeugen können; in diesem Falle schrieb er die Rotation der magnetischen Hysteresis zu, d. h. der Verspätung, mit welcher die Magnetisirung des Eisens der Rotation des magnetischen Feldes nachfolgt.

Meine Versuche erfolgten auf Grundlage dieser Gedankenordnung und machen klar, dass, wenn die magnetischen Kräfte durch elektrische und die magnetischen Körper durch dielektrische ersetzt werden, Erscheinungen zu Tage treten, welche denjenigen entsprechen, die bei dem Versuche mit dem Cylinder von sectionirtem Eisen zur Erscheinung kommen.

Dass in den dielektrischen Medien, unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes, ein Fall von elektrostatischer Hysteresis vorkomme, ähnlich demjenigen der magnetischen Hysteresis, die in den in ein wechselndes magnetisches Feld gestellten magnetischen Körpern zur Erscheinung kommt, ergab sich schon, noch vor den Ver-

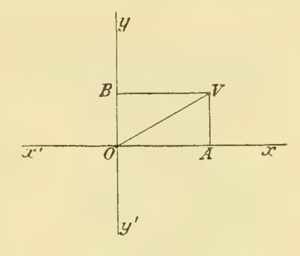


Fig. 1.

suchen des Herrn Proteus Steinmetz,*) aus der einfachen Thatsache, dass in dem dielektrischen Medium eines in den Stromkreis einer wechselden elektromotorischen Kraft eingesetzten Condensators ein Energieverlust vorkommt, der durch eine Erzeugung von Wärme im dielektrischen Medium bemerkbar wird. Es war deshalb leicht vorauszusehen, dass eine ähnliche Erscheinung wie die der Rotation eines sectionirten Cylinders von magnetischer Materie hervorgerufen werden müsste, wenn die Versuche auf einem in ein elektrisches Drehfeld eingesetzten Cylinder von isolirender Materie gemacht würden. Auch in diesem Falle müsste in der That die Rotation des Cylinders vermöge der Verspätung eintreten, mit welcher die Polarisation des dielektrischen Mediums der Rotation des elektrischen Feldes, worin sie ihren Grund hat, nachfolgt.

Bei diesem Sachverhalte war es natürlich, dass ich, um die besagten Voraussetzungen erfahrungsmässig zu bestätigen, ähnliche Berücksichtigungen und Anordnungen zu Hilfe zog, die der Prof. Ferraris in seinen Versuchen über die elektrodynamischen Rotationen zu verwenden für gut hielt. Werden in der That an einem Punkte O (Fig. 1) anstatt zwei magnetischer Felder, wie bei Herrn Ferraris, zwei elektrische Felder in verschiedenen Richtungen Ox und Oy aufgetragen, so bewirken sie

*) „Elektrotechnische Zeitschrift", 29. April 1892. Dielektrische Hysteresis, der Energieverlust in dielektrischen Medien unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes.

auf ähnliche Art die Entstehung eines elektrischen Feldes, dessen Intensität OV dadurch erlangt wird, dass man die Intensitäten OA, OB der zwei elektrischen Felder als zwei Kräfte mit einander verbindet; vorausgesetzt jedoch, dass der Raum, in dem sich die beiden Felder befinden, von einer Materie eingenommen sei, deren Dielektricitätsconstante an allen Punkten den gleichen Werth hat. Wenn dagegen die zwei vereinigten elektrischen Felder sich nach dem Sinusoidalgesetze verändern, dieselbe Periode haben und eine Phasenverschiedenheit vorweisen, dann beschreibt der Punkt V eine Ellipse, die einen Kreis bildet, wenn die Maximalintensitäten der zwei vereinigten Felder gleich sind und wenn, die Richtungen der zwei besagten Felder als unter sich normal angenommen, der Winkelwerth der Phasendifferenz 90^0 ausmacht. In diesem besonderen Falle hat das resultirende elektrische Feld eine constante Intensität und eine mit gleichmässiger Geschwindigkeit rotirende Richtung. Und wie die zwei zur Erzeugung eines rotirend magnetischen Feldes bestimmten magnetischen Felder vermittelst zweier wechselnder Ströme, die in zwei unbeweglichen und gekreuzten Wickelungen circuliren, erlangt werden können, so kann man die zur Erzeugung eines rotirend elektrischen Feldes erforderlichen zwei elektrischen Felder vermittelst zweier wechselnder Potentialdifferenzen zwischen zwei Paar festliegender und gekreuzter Metallplatten erlangen.

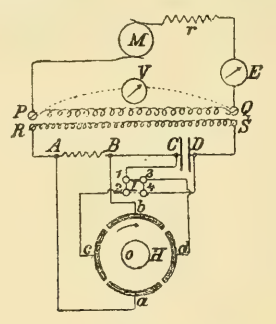


Fig. 2.

Um die zu meinem Versuche nothwendigen zwei Potentialdifferenzen abzuleiten, ohne dazu eine besondere dynamo-elektrische oder elektrostatische Poliphase-Maschine zu verwenden, bediente ich mich einer Anordnung, wie sie der Prof. Ferraris in seinen classischen Versuchen benützte, um von einem einzigen Stromkreis die zwei wechselnden Ströme abzuleiten, deren er zur Erzeugung seines rotirend magnetischen Feldes bedurfte; einer Anordnung nämlich die darin besteht, die Ströme von zwei Nebenstromkreisen zu verwenden, in welche gleiche, scheinbarere Widerstände inserirt sind, deren eine aber wesentlich als ein grosser wirklicher Widerstand, die andere als ein grosser inductiver Widerstand constituirt erscheint. Dieselben Betrachtungen, die für zwei Nebenstromkreise gelten, lassen sich auch in der That für zwei Hauptstromkreise wiederholen, nur dass hierbei die an den Hauptstromkreis-Enden befindlichen Potentialdifferenzen, anstatt der Ströme, von denen die Nebenstromkreise durchlaufen werden, in Betracht zu nehmen sind. Während sich im ersten Falle der Hauptstrom in zwei Ströme theilt, welche die zur Erzeugung des rotirend magnetischen Feldes erforderte Phasendifferenz vorweisen, verzweigt sich im zweiten Falle die gegebene Potentialdifferenz in zwei Potentialdifferenzen, die in ihrer Phase ebenfalls verrückt erscheinen, wie es die Erzeugung des rotirend elektrischen Feldes erheischt. Es sei jedoch sogleich bemerkt, dass man auch in diesem Falle, wie in dem andern, die erforderliche Phasendifferenz mittelst Benützung von Conden-

satoren erreichen kann. Diese Benützung, die bei den Versuchen über die rotirend magnetischen Felder ihre praktischen Schwierigkeiten hat, erweist sich dagegen hier, wo es sich um sehr hohe Potentiale und sehr schwache Ströme handelt, weshalb nur geringe elektrostatische Capacitäten erheischt sind, als höchst bequem.

In Fig. 2 ist die in meinen Versuchen vorkommende Verbindung der Stromkreise schematisch angedeutet. *M* stellt eine Wechselstrommaschine Siemens' bei niederer Spannung vor, *r* einen Industrie-Rheostat, *E* einen Elektrodynamometer Siemens', *V* einen Voltmeter Cardew's, *P Q*, *R S* die respectiven Primär- und Secundär Wickelungen einer grossen Ruhmkorff'schen Spule, des Commutators beraubt und nur als einfacher Transformator angewendet, dazu bestimmt, zwischen den zwei Punkten *R* und *S* eine beträchtliche Potentialdifferenz zu erwirken, wie der Versuch es verlangt. In den secundären Stromkreis dieses Apparates sind ein grosser wirklicher Widerstand *A B*, ohne Selbstinduction, und ein Condensator *C D*, dessen elektrostatische Capacität sehr gering sein kann, inserirt. Die vier Punkte *A, B, C, D* sind mit vier senkrechten und ein wenig gekrümmten Kupferplatten *a, b, c, d*, deren Anordnung im Schema ersichtlich ist, in respective Communication gesetzt. Ein Commutator mit Quecksilber *I* ist dazu bestimmt, die Verbindung der zwei Platten *c* und *d* mit den Punkten *C* und *D* zu invertiren. Ein elektrostatischer Voltmeter

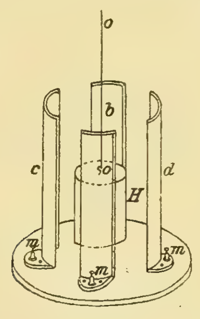


Fig. 3.

Thomson's, in der Figur nicht dargestellt, dient zur Messung der Potentialdifferenzen zwischen *A, B* und *C, D*. In Fig. 3 ist die Anordnung der vier Platten *a, b, c, d,* die den Raum einschliessen, worin man das rotirende elektrische Feld erzeugen will, in schematischem Prospect dargestellt; dieselben wurden, um die Figur klarer zu machen, viel enger angenommen als sie wirklich sind. In der Vertical-Linie *O O* ist die Achse des Apparates ersichtlich und *m* stellt die Polklemmen vor, mittelst welchen die vier Platten mit den Punkten *A, B, C, D* (Fig. 2) verbunden sind.

Nach dieser Anordnung ist es leicht vorauszusehen, was durch den Versuch bestätigt worden ist. Betrachten wir in der That die secundäre Leitung des Transformators, welche die secundäre Wickelung *RS* derselben, den Widerstand *A B* und den Condensator *C D* in sich begreift, und bezeichnen wir mit *i* die Stromstärke in besagter Leitung, mit V_1 und V_2 die respectiven, zwischen den Enden des Widerstandes *A B* und zwischen den Armaturen des Condensators *C D* befindlichen Potentialdifferenzen. Wir wissen, dass, während zwischen dem Strome *i* und der Potentialdifferenz V_1 keine Phasendifferenz vorhanden ist, der Strom *i* der Potentialdifferenz V_2 um eine Viertelperiode vorausgeht. Es ist also V_2 im Vergleiche zu V_1 um eine Viertelperiode verspätet. Ein einfacher Blick auf Fig. 2 genügt jetzt, um voraussehen zu lassen, dass das in dem zwischen den vier Platten *a, b, c, d* eingeschlossenen Raume von den

zwei wechselnden Potentialdifferenzen V_1 und V_2 erzeugte elektrische Feld in der Richtung der Zeiger einer Uhr rotiren muss, wenn der Commutator *I* in der in der Figur angedeuteten Stellung 1, 2, 3, 4 ist und in umgekehrter Richtung, wenn die Verbindungen der Platten *c* und *d* mit den Punkten *C* und *D* vermittelst des Commutators *I* invertirt werden, was ebensoviel sagen will, als die Phase der Potentialdifferenz zwischen *c* und *d* um eine halbe Periode verändern lassen. Wenn dann der Widerstand *A B* und die elektrostatische Capacität des Condensators *C D* gehörig bestimmt sind, so dass die zwei Potentialdifferenzen V_1 und V_2 und folglich die mittleren Intensitäten der zwei verbundenen elektrischen Felder unter sich gleich erscheinen, was versuchsweise immer erlangt werden kann, so hat das entstehende Feld eine constante Intensität und rotirt mit gleichmässiger Geschwindigkeit.

In einem ersten Versuche habe ich mittels eines Flockseidenfadens im rotirend elektrischen Felde einen kleinen hohlen Cylinder von Glimmer *H* aufgehängt. Solang nur eines von den zwei Plattenpaaren *a*, *b*, *c*, *d* mit den Punkten *A*, *B* oder *C*, *D* in Verbindung ist, bleibt der Cylinder unbeweglich; wenn aber beide Plattenpaare sich in respectiver Verbindung mit den Punkten *A*, *B* und *C*, *D* befinden, fängt der kleine Cylinder sofort an, sich um seine eigene Achse zu drehen, in der in der Figur angedeuteten Richtung, wenn der Commutator *I* in der Stellung 1—2, 3—4 ist, gerade wie vorausgesehen worden war. Wenn, während der Cylinder

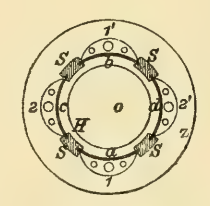


Fig. 4.

sich in dieser Richtung dreht, die Stellung des Commutators *I* invertirt wird, hört die Rotation baldigst auf und erscheint invertirt. Der Versuch wurde mit dem gleichen Resultate wiederholt, indem der kleine Glimmer-Cylinder durch hohle Cylinderchen von paraffinirtem Papier, Glas, Ebonit, Wachs und andern isolirenden Materien ersetzt wurde.

In einem andern Versuche habe ich einen kleinen elektrostatischen Motor combinirt, welcher mittels wechselnder Potentialdifferenzen functionirt, wovon in der Fig. 4, im Maassstab von 1 : 6, ein Querschnitt dargestellt ist, der mit einer zur verticalen Rotationsachse *O* senkrechten Fläche gemacht wurde. Der feststehende Theil des Apparats besteht aus vier verticalen Kupferplatten *a*, *b*, *c*, *d*, denjenigen ähnlich, die bei den vorhergegangenen Versuchen verwendet wurden, die einen von den andern durch vier Ebonitstreifen *S* getrennt und mittels Schrauben an einer Ebonit-Scheibe *Z* befestigt. Die Kupferplatten und die Ebonitstücke bilden zusammen einen Cylinder, dessen Höhe 20 *cm* und dessen innerer Durchmesser 10 *cm* ausmacht. Der bewegliche Theil besteht in einem hohlen und geschlossenen Ebonitcylinder *H*, der sich um die Achse *O* dreht und von zwei Stahlstiften gehalten wird, die sich in Glaslöchern drehen; dieser Cylinder wiegt 40.330 *g*, hat die Länge von 18 *cm* und einen äussern Durchmesser von 8 *cm*.

Um den kleinen hier beschriebenen Motor in Bewegung zu setzen, habe ich den Versuch genau so angeordnet, wie in Fig. 2 angedeutet ist, indem ich nämlich die Polklemmen 1 und 1′ der Platten *a* und *b* mit

den Punkten A und B und die Polklemmen 2 und 2' der Platten c und d mit den Punkten C und D verband. Der Condensator $C\,D$ bestand in einem einfachen Trinkglase von der Dicke 1 *mm*, das im Innern Quecksilber enthielt und aussen mit Zinnfolie von etwa 1 dm^2 Fläche überzogen war; seine elektrostatische Capacität war somit sehr gering, etwa $3 \cdot 10^{-4}$ Mikrofarad. Um den Widerstand frei von Selbstinduction $A\,B$, die sehr gross sein musste, herzustellen, verwendete ich zuerst eine kleine gehörig getrocknete Stange von Buxholz, in welcher in verschiedenen Entfernungen Quecksilber enthaltende Grübchen angebracht waren, und in der Folge, viel zweckmässiger, eine Säule destillirten Wassers von 3·5 *mm* Durchmesser, deren Länge man, um die der geeignetesten Functionirung des Apparats entsprechenden Bedingungen des Stromkreises zu erzielen, nach Wunsch variiren kann. Die wirksame Intensität des wechselnden Stromes betrug im Primär-Stromkreise 7 Ampère, die Frequenz 40 und die wirksame Potentialdifferenz an den zwei Enden P und Q der Primär-Wickelung des Transformators 27 Volt. Der Versuch hat gezeigt, wie vorauszusehen war, dass die beste Functionirung des kleinen Motors erreicht wird, wenn die wirksame Potentialdifferenz zwischen den Punkten A und A derjenigen zwischen den Punkten C und D gleich war. Mittels des elektrostatischen Voltmeters von Thomson gemessen, betrug diese Potentialdifferenz 3800 Volt und die zwischen A und B eingesetzte Wassersäule, welche in diesem Falle eine Länge von 54 *cm* hatte, erwies bei $22^1/_2{}^0$ Temperatur einen Widerstand von 13·5 Megohm. In diesem Zustande setzte sich der Ebonit-Cylinder freiwillig in Bewegung und erlangte bei 1' nach einigen Minuten eine Geschwindigkeit von etwa 250 Umdrehungen; und wenn man mittels des Commutators I die Verbindungen der Platten c und d mit den Punkten C und D umkehrte, kehrte sich die Rotationsrichtung um.

In anderen Versuchen stellte ich noch einen Condensator auf in Nebenschluss mit der Secundär-Wickelung des Transformators; mit dieser Beihilfe konnte ich die zwischen den Widerstandsenden $A\,B$ und zwischen den Armaturen des Condensators $C\,D$ befindlichen Potentialdifferenzen bedeutend erhöhen, wodurch die Intensitäten der componirenden zwei elektrischen Felder zunahmen und grössere Wirkungen erreichbar machten.

Um endlich einen Begriff zu gewinnen von der Grössenordnung des Momentes der erreichbaren Zugkräfte, habe ich im rotirenden Felde des vorigen Versuches an einer bifilaren Aufhängung einen Ebonit-Cylinder gehängt, der die Länge von 139 *mm* und einen äusseren Durchmesser von 61 *mm* hatte. Ein ebenes, an dem Cylinder befestigtes Spiegelchen diente zur Messung des Rotationswinkels. Eine annähernde Angabe desselben Winkels konnte auch mittelst eines Zeigers und eines graduirten Reifen erzielt werden. Dieser derart an die oberen Enden der Platten a, b, c, d angelehnte Reif, dass er den von den besagten Platten gebildeten Cylinder vollkommen schliesst, diente zugleich dazu, die Wirkungen der störenden Luftzüge fernzuhalten. Das von der bifilaren Aufhängung ausgehaltene Gewicht war $23 \cdot 053\, g = 22 \cdot 615$ Dyne, die Entfernung der zwei Drähte 4·6 *cm*, deren Länge 155 *cm*, die Deviation $3^0\ 17'$ und somit das Moment der Zugkraft $176\ \frac{cm^2\ g}{\text{secunde}^{\,2}}$.

Die Versuche, von denen die Rede war, dienen nicht nur dazu, die Erscheinung der elektrostatischen Hysteresis in den dielektrischen Körpern erfahrungsmässig zu erklären, und das Vorhandensein der Phasendifferenzen, die man zwischen zwei wechselnden Potentialdifferenzen derselben Periode

antreffen kann, zu bestätigen; sondern sie bieten auch Mittel zu quantitativen Versuchen über die elektrostatische Hysteresis und über die Art ihres Verhaltens rücksichtlich verschiedener Potentialdifferenzen und der verschiedenen dielektrischen Medien.

Auf diesem Boden fussend, fahre ich in meinen Untersuchungen fort.

Indessen fühle ich mich veranlasst, schon jetzt dem Prof. Galileo Ferraris, dessen weiser Räth mich in meiner Arbeit kräftig unterstützte, meinen verbindlichsten Dank auszudrücken.

Elektrische Kraftübertragung in dem Etablissement des Herrn Ig. Ginzkey in Maffersdorf, Böhmen.

Die grosse Teppich-Fabrik des Herrn Ig. Ginzkey in Maffersdorf hat seit vorigem Jahre eine elektrische Kraftübertragung von 16 eff. *HP* für das Gebäude der 600 *m* vom Maschinenraume entfernten Kunstwolle-Fabrik im Betriebe.

Die günstigen Resultate, welche mit derselben erzielt wurden, gaben Veranlassung, dass diese Anlage nunmehr für eine Leistung von 40 eff. *HP* vergrössert wird und werden zu diesem Behufe 2 Stück 4polige Dynamos mit je 40.000 Watt als Primär- und Secundär-Maschine aufgestellt.

Die Firma B. Egger & Co., welche die erste Anlage lieferte, besorgt auch die zweite.

Die Anlage hat, durch die localen Verhältnisse begünstigt, die wesentlichen ökonomischen Vortheile einer elektrischen Kraftübertragung in evidenter Weise dargethan und sind die diesbezüglichen Messungen über Nutzeffect etc. durch Herrn Professor Puluj in Prag vorgenommen worden.

Es steht zu hoffen, dass diese Anlage in dem industriereichen Bezirke Reichenberg Veranlassung geben wird, dass die dortigen grösseren Etablissementbesitzer ihre Aufmerksamkeit auf die wesentlichen Vortheile der dort noch viel zu wenig in Anwendung gelangenden elektrischen Kraftübertragung richten werden.

Die elektrische Anlage in dieser Fabrik umfasst nunmehr ca. 2400 Glühlampen à 16 *NK*.

Heyl's telephonischer Anrufer mittelst Stiftscheibe für Morsezeichen.

Georg Eduard Heyl in Berlin-Charlottenburg hat für die Telephon-Theilnehmer einen Schreibapparat construirt, mittelst dessen der anrufende Theilnehmer, sofern der angerufene Theilnehmer in Folge Abwesenheit nicht zu antworten vermag, diesem den Anruf dadurch kenntlich macht, dass ein Farbschreiber in Thätigkeit versetzt wird und auf dem Papierstreifen die Nummer und das Amt des Anrufenden (wenn mehrere Vermittelungsämter vorhanden sind) zum Abdruck kommen und zwar nach der neuesten Einrichtung in Morsezeichen.

Der ursprünglich von Heyl angegebene Anrufer (D. R. P. 63421) enthielt, wie Fig. 1 zeigt, ausser dem bekannten Telephongehäuse für die Theilnehmer noch eine zweite Taste *c*, einen Farbschreiber *m*, einen elektromagnetischen Umschalter *o* und einen elektromagnetischen Auslöser o^1 (Fig. 1).

Die beiden zur Verwendung kommenden Tasten *b* und *c* haben einen federnden Telegraphircontact *g* bezw. g^1. Die Taste *b* dient zum gewöhnlichen Anrufen des Theilnehmers, zu welchem Zweck der Strom von einer Stärke gleich der Hälfte der aufzuwendenden Batterie genommen wird, während zur Bethätigung des Farbschreibers *m* die Taste *c* mit dem vollen Batteriestrom zur Verwendung kommt.

Der elektromagnetische Umschalter *o* hat den Zweck, für die Dauer des Anrufens mittelst des Farbschreibers *m* den Wecker *w* auszuschalten. Diese Ansicht ist indessen unrichtig. Es wird der Wecker so lange arbeiten, bis der Anker *a* des Elektromagnetes *o* mit seiner Zunge *z* den oberen Contact h^1 verlassen hat. Da nun die Schriftzeichen aus Punkten und Strichen bestehen, so wird auf die dazu dienenden, unterbrochenen Ströme der Anker *a* bald angezogen, bald abgestossen, also der Wecker abwechselnd ein- und ausgeschaltet.

Es ist nun mit der gegebenen Umschaltung zwar scheinbar der Vortheil verknüpft, dass der Wecker *w* nicht beständig rasselt. Dieser scheinbare

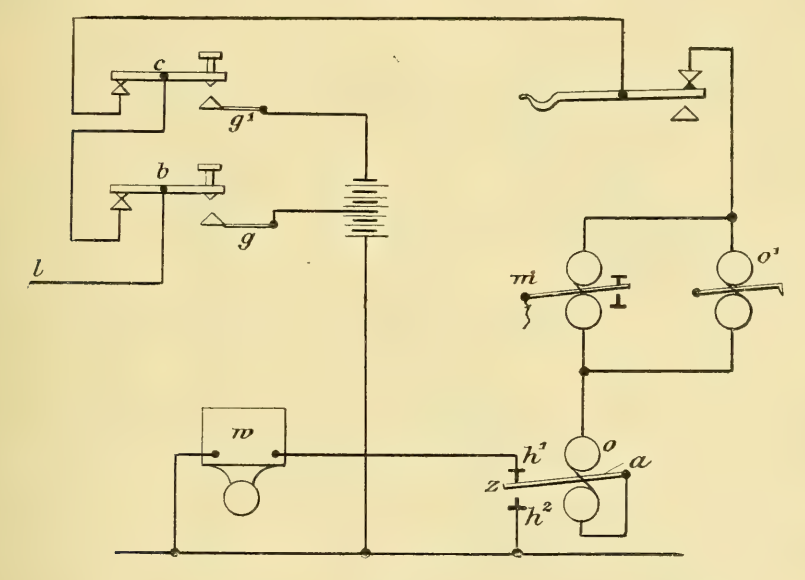


Fig. 1.

Vortheil ist indessen werthlos, da in Folge der Abwesenheit des angerufenen Theilnehmers das beständige Läuten gar nicht stört, vielmehr noch zum Herbeirufen des Theilnehmers dienen kann. Auf die Stromverhältnisse hat diese Umschalte-Anordnung eher Nachtheile als Vortheile, weil bei nicht richtiger Einstellung der Zunge *z* zwischen den Contacten h^1 h^2 der Anker *a* nicht genügend weit angezogen wird, dass sich die Zunge *z* auf den Contact h^2 legen kann, was mangelhafte Zeichen im Gefolge hat.

Der elektromagnetische Auslöser o^1 hat die Bestimmung, das Laufwerk des Farbschreibers *m* auszulösen, welches nach Herstellung des Abdruckes der Zeichen auf dem Papierstreifen mechanisch wieder arretirt wird.

Die beiden Elektromagnete *o* und o^1 und der Farbschreiber *m* sind derartig eingestellt, dass sie nur auf den Strom der vollen Anrufsbatterie erregt werden und ihre respectiven Anker anziehen, während der Wecker *w* auf den Strom der halben Batterie zum Ertönen gebracht wird, wie bereits vorher angegeben.

Der Stromlauf in der Fig. 1 ist ohne weitere Erläuterungen verständlich. Zu bemerken ist jedoch, dass der Elektromagnet o^1 zum Farb-

schreiber m parallel geschaltet ist, sowie dass die Zeichen mittelst der Taste c von Hand gegeben werden.

Im Laufe der Zeit sind namhafte Vereinfachungen an dem vorbeschriebenen Anrufapparat angebracht worden, welche theilweise durch Nachsuchung eines Patentes geschützt sind. Die betreffende Anmeldung für Deutschland ist bereits bekannt gegeben.

Ein den zu stellenden Bedingungen vollkommen genügender Anrufer ist folgender:

Der zur Verwendung kommende Farbschreiber m ist ein kleiner Morseschreiber, welcher mit selbstthätiger Auslösung des Laufwerkes durch Ankeranziehung versehen ist. Der Auslöse-Elektromagnet o^1 (Fig. 1) und der Umschalter-Elektromagnet sind demnach entbehrlich geworden.

An Stelle der zweiten, zur Uebermittelung der Zeichen dienenden Taste c tritt die Stift- oder Cantactscheibe*) s (Fig. 2), auf welcher die vorstehenden Stifte derartig angeordnet sind, dass dieselben die von dem Anrufenden abzugebenden Zeichen wiederzugeben vermögen. Die Scheibe s

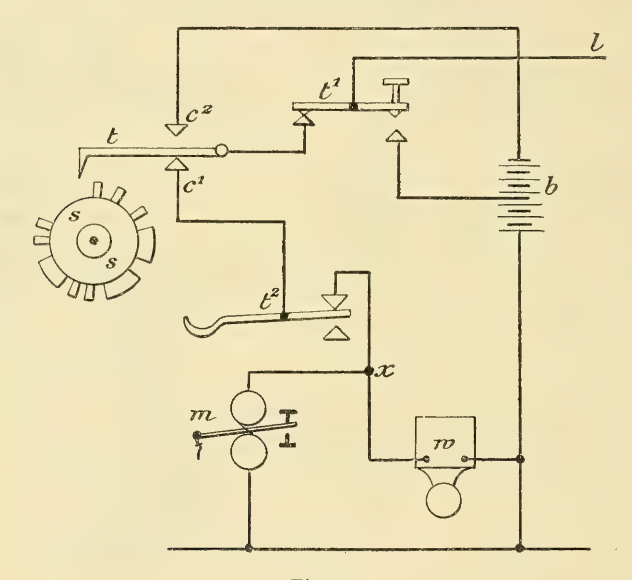


Fig. 2.

wird in der bei den Feuertelegraphen bekannten Weise mit einem kleinen Uhrwerk ausgerüstet, welches eine Laufzeit von einer Zeitdauer hat, gerade genügend, um die Stiftscheibe s eine Umdrehung machen lassen zu können. Das Uhrwerk wird jedesmal, bevor die Stiftscheibe s benutzt werden soll, aufgezogen, worauf diese rotirt und nun mit ihren Stiften unter dem Zahn eines Contacthebels t fortgeht. Letzterer, zwischen den beiden Contacten c^1 c^2 spielend, wird beim Bestreichen des Zahnes durch den Stift gehoben und vom Contact c^1 an den Contact c^2 gebracht.

Der Contact c^1 ist mit dem Telephonhebel t^2 und darüber mit den Umwindungen des Farbschreibers m und des Weckers w in Parallelschaltung verbunden, während der Contact c^2 mit dem einen Pol der Batterie b, deren anderer Pol an Erde führt, in Verbindung steht. Die am Telephongehäuse befindliche Taste t^1 ist für den gewöhnlichen Anruf bestimmt und deren Telegraphircontact daher nur an eine Abzweigung der Anrufbatterie b geführt.

*) Am neuen Heyl'schen Anrufer bereits vorhanden.

Der Farbschreiber m wird derartig eingestellt, dass er auf den gewöhnlichen Weckstrom nicht anspricht, sondern nur auf den Strom der vollen Batterie b.

Wird nun von einer Stelle eine andere angerufen und antwortet letztere nicht, so zieht der Anrufende mittelst einer kleinen Kurbel zunächst das Uhrwerk für die Stiftscheibe s auf und lässt diese alsdann rotiren. Die Stifte bestreichen nach einander den Zahn des Contacthebels t und legen diesen gegen die Contactschraube c^2, wodurch die Leitung einerseits vom Apparat m und Wecker w getrennt, andererseits mit der vollen Batterie verbunden wird.

Je nach der Breite des Stiftes, d. i. je nachdem ein Punkt oder Strich erzeugt werden soll, ist die Dauer des Anliegens des Hebels t an dem Contact c^2 abwechselnd kurz oder lang, in Folge dessen auch die zur Absendung gelangenden Ströme kurz- oder langdauernd sind. Letztere setzen nicht allein den Farbschreiber m, dessen Laufwerk durch die erste Anziehung ausgelöst wird, in Thätigkeit, sondern auch den Wecker w. Es hat jedoch, wie bereits erwähnt, das Ertönen des Weckers w ganz und gar keine Nachtheile.

Die abgehenden Anrufströme für den Farbschreiber m gelangen von der Batterie b über t, c^2 und t^1 in die Leitung und treten bei der angerufenen Stelle an der Taste t^1 ein, von welcher sie über t, c^1, t^2 und x einerseits über m, andererseits über w in die Erde fliessen.

Die Stiftscheibe s kann auch durch das Laufwerk des Apparates betrieben werden. In diesem Falle ist die Anordnung zu treffen, dass dieselbe nur dann sich dreht, wenn Ströme abgesendet werden, dass sie somit für die Zeit des Empfangens in Ruhe bleibt. Zu diesem Ende kann die Stiftscheibe s für gewöhnlich vom Laufwerk getrennt bleiben und mit demselben erst beim Zeichengeben mittelst eines Hebels und dergl. verbunden werden.

Die erstere Anordnung, die Stiftscheibe in Drehung zu versetzen, hat meines Erachtens vor der letzteren den Vorzug insofern, als ausser dem Aufziehen des Uhrwerkes weitere Arbeitsverrichtungen nicht zu erfüllen sind, während bei der Verbindung der Stiftscheibe s mit dem Laufwerk des Apparates ausser der Einschaltung derselben noch drei Arbeiten zu verrichten sind: Anlassen des Laufwerkes, Hemmen desselben nach vollendeter Umdrehung der Stiftscheibe s, Ausschalten der letzteren, von der Ueberwachung der Scheibe s auf Vollendung der Umdrehung abgesehen.

Zweckmässig würde mit dem Anrufer noch eine Weckvorrichtung zu verbinden sein, um das Ablaufen des Laufwerkes dem Theilnehmer anzuzeigen.

J. Sack.

---

6. Bericht des Stadtbauamtes über die Beleuchtung und Ventilation der Räumlichkeiten im Rathhause während des VII. Betriebsjahres der elektrischen Anlage vom 1. Juli 1891 bis 30. Juni 1892. (Schluss.)

Ausweis

über die Betriebskosten der elektrischen Anlage für die II. Periode des VII. Betriebsjahres (Eigenregiebetrieb) vom 11. Februar 1892 bis 30. Juni 1892.

A. Gehalte, Löhne Zulagen und allgemeine Verwaltungsauslagen.

Betriebszulage für den Leiter	fl.	193·06
Gehaltsquote für den Elektriker	„	134·82
„ „ „ Maschinisten	„	215·55
Fürtrag	fl.	543·43

Uebertrag	fl.	543·43
Bezüge des I. Gehilfen	„	214·73
„ „ II. „	„	136·10
„ „ III. „	„	136·10
Zulagen für das Kessel- und Maschinenpersonal	„	471·65
Nachtdienst	„	141·—
Unfallversicherung	„	28·02
Summe *A*.	fl.	1.671·03

B. Materialien.

Steinkohle 75.717 *kg*; pro 100 *kg* fl. 1·18	fl.	793·46
Brennholz 8 m^3 à fl. 4.50	„	36·—
Putz-, Schmier- und Dichtungsmaterialien, Lampen, Kohlen etc.	„	466·74
Summe *B*.	fl.	1.396·20

C. Instandhaltung.

Instandhaltungsquote für die Kessel, Taxen, Proben, Fegung, Aschenabfuhr etc.	fl.	40·97
Instandhaltungsquote für die Accumulatoren	„	579·45
Currente Anschaffungen	„	102·18
Reinigung der Betriebsräume	„	31·50
Summe *C*.	fl.	754·10

Zusammenstellung.

Summa *A*	fl.	1.671·03
„ *B*	„	1.396·20
„ *C*	„	754·10
Gesammtkosten für die II. Periode	fl.	3.821·33

Wird die Gliederung obiger Kosten vom betriebtechnischen Standpunkte vorgenommen, so gestaltet sich dieselbe in folgender Weise:

A. Stromerzeugung und Abgabe.

1. Kesselbetrieb.

Steinkohle	fl.	893·46
Brennholz	„	36·—
Zulagen für das Kesselpersonal	„	186·80
Kesselinstandhaltung: Taxen, Proben, Fegung, Aschenabfuhr	„	40·97
Putz-, Schmier-, Dichtungsmaterialien und sonstige currente Anschaffungen	„	120·23
Summe 1.	fl.	1.277·46

2. Maschinen- und Accumulatorenbetrieb.

Drei Viertheile der Auslagen für Personalbezüge und allgemeine Verwaltung	fl.	1.113·17
Putz-, Schmier- und Dichtungsmaterialien	„	412·74
Instandhaltung der Accumulatoren	„	579·45
Reinigung der Betriebsräume	„	31·50
Summe 2.	fl.	2.136·86

Summe 1.	fl.	1.277·46
„ 2.	„	2·136.86
Summe *A*. Stromabgabe.	fl.	3.414·32

B. Betrieb der Hausinstallation.

Ein Viertheil der Auslagen für Personalbezüge und allgemeine Verwaltung	fl.	371·06
Currente Anschaffungen und Reparaturen, Lampenersatz, Bogenlampen, Kohlen etc.	„	35·95
Summa *B.* Betrieb der Hausinstallation	fl.	407·01

Zusammenstellung.

Summa *A.* Stromabgabe	fl.	3.414·32
„ *B.* Betrieb der Hausinstallation	„	407·01
Gesammtkosten	fl.	3,821·33

Die Betriebskosten für das ganze Jahr setzen sich zusammen aus den Kosten

für die I. Periode mit	fl.	9.576·46
und „ „ II. „ „	„	3.821·33
Summe	fl.	13.397·79

In den folgenden Tabellen sind die Kosten mit den Betriebsauslagen des Vorjahres verglichen und ausserdem die Gestehungskosten einer Lampenbrennstunde ausgewiesen.

	VII. Betriebsjahr 1891/92	VI. Betriebsjahr 1890/91	Zunahme %	Abnahme %
Gesammtkosten des elektrischen Betriebes fl.	13.397·79	12.039·33	13·3	—
Kosten einer Hektowattstunde:				
in der I. Periode kr.	5·69	—	—	—
„ „ II. „ „	3·79	—	—	—
im Durchschnitte „	4·98	—	—	—
Kosten einer Glühlampenbrennst. (55 Watt. 16 Kerzen) sammt Bedienung und Lampenersatz:				
in der I. Periode kr.	3·13	3·075	17·9	—
„ „ II. „ „	2·09		—	32·0
im Durchschnitte „	2·74		—	10·9
Kosten des Stromes für eine Glühlampenbrennstunde (55 Watt.):				
in der I. Periode	nicht ermittelbar	—	—	—
„ „ II. „ kr.	1·86	—	—	—

Wiewol der Stromverbrauch gegen das Vorjahr um 25·4% zugenommen hat, stiegen die Gesammtkosten des Betriebes der elektrischen Anlage nur um 13·3%.

In der II. Periode (Eigenregie) stellte sich die 16kerzige Glühlampenbrennstunde sammt den Kosten für Lampenbedienung und Lampenersatz nur mehr auf 2·09 kr., somit nahezu gleich den Kosten der 16kerzigen Gasflammenstunde, welche Eingangs dieses Berichtes mit 2·04 kr. ermittelt würde.

Von nun an ist zu erwarten, dass die Betriebskosten einer Glühlampenbrennstunde unter den Preis einer gleichwerthigen Gasflammenstunde sinken werden, und zwar von Jahr zu Jahr in bedeutenderem Maasse.

Es drängt sich daher bei diesen Verhältnissen die Frage auf, ob die allmählige Ersetzung des Gaslichtes im Rathhause durch das elektrische

Licht zu positiven Ersparungen im jährlichen Haushalte führen werde oder nicht.

In dieser Richtung wurden bereits Rentabilitätsberechnungen angestellt, welchen ein generelles Erweiterungsproject zur Grundlage diente.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen, deren Wiedergabe wohl nicht in den Rahmen dieses Betriebsberichtes gehört, waren derartige, dass sich das Stadtbauamt bestimmt fand, die Inangriffnahme des erwähnten Erweiterungsprojectes zu empfehlen.

Vorläufig sollte nach dem hierämtlichen Antrage mit der Installation einer neuen Accumulatorenbatterie begonnen werden, hinsichtlich welcher das Detailproject bereits dem löblichen Stadtrathe vorliegt.

Aufruf!

Ein Jahr ist vergangen, seitdem auch der Jüngere des grossen Freundespaares, Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber, das Jahrzehnte hindurch der Göttinger Hochschule einen durch die ganze wissenschaftliche Welt strahlenden Glanz verliehen hatte, die Augen zur ewigen Ruhe geschlossen hat.

Was Beide im Dienste der Wissenschaft gewirkt haben, ist keineswegs das alleinige Eigenthum ihrer Jünger, sondern ein kostbares Besitzthum der ganzen Menschheit, das sich bereits vielfältig im Dienste des Fortschrittes der Technik, des Verkehrs und der ganzen Cultur fruchtbar erwiesen hat und noch weiter erweisen wird.

Gauss, in der Universalität des Geistes fast ohne Gleichen unter den Gelehrten des Jahrhunderts, hat nicht nur in allen Gebieten der reinen Mathematik imponirende Merksteine seines Wissens hinterlassen, er hat auch alle Gebiete ihrer Anwendung in Astronomie und Physik mit seinen Gedanken befruchtet und gefördert. Und wie für die Theorie, so sind für die Beobachtung seine Untersuchungen grundlegend geworden. Wo immer ein Forscher die Naturerscheinungen messend verfolgt, wendet er zur Herleitung der Ergebnisse aus den unmittelbaren Beobachtungen die von Gauss gegebenen Regeln an.

Weitesten Kreisen aber ist das von ihm entdeckte Verfahren zu Gute gekommen, die physikalischen Agentien, die man ehedem, als der exacten Messung unzugänglich, Imponderabilien nannte, ebenso bequem als sicher nach ihrer Quantität zu bestimmen und in den sogenannten absoluten Einheiten der Länge, Zeit und Masse auszudrücken.

Was Gauss in dieser Hinsicht für den Magnetismus durchgeführt hat, leistete Weber, den der ältere Meister auf Grund seiner Jugendarbeiten über Akustik sich zum Mitarbeiter erkoren hatte, für die Stärke der galvanischen Ströme, für die sie treibenden elektromotorischen Kräfte und die sie hemmenden Widerstände.

Indem er gelehrt hat, diese Grössen in absoluten Einheiten unabhängig von den Umständen der Beobachtung zu messen, hat er nicht nur der Wissenschaft ein äusserst wichtiges Hilfsmittel für ihre Forschungen, sondern auch der Elektro-Technik ein unentbehrliches Werkzeug für ihre Arbeiten geliefert, dessen Vortrefflichkeit die widerspruchslose allgemeine Annahme desselben beweist, und das nicht wenig zu dem riesenhaften Aufschwung der Technik beigetragen hat, von dem das letzte Jahrzehnt Zeuge gewesen ist.

Auf die anderen Errungenschaften, welche wir der gemeinsamen Arbeit der grossen Forscher verdanken, näher einzugehen, verbietet der Zweck dieser Zeilen, — erinnert werden mag nur an die folgenreichen Untersuchungen über die Gesetze des Erdmagnetismus, aus denen gewissermaassen eine neue Disciplin der Physik erwachsen ist, an die Versuche, die Erscheinungen der Elektrostatik, Elektrodynamik und Induction durch ein einziges Gesetz zu umfassen, die, wie immer die Zukunft darüber urtheilen mag, eine wichtige Epoche der wissenschaftlichen Entwicklung bezeichnen, — endlich an die populärste Frucht ihres Zusammenwirkens: die Errichtung des ersten zum Verkehr in die Ferne wirklich geeigneten Telegraphen.

Von den übrigen Arbeiten Weber's mag nur die zusammen mit R. Kohlrausch ausgeführte Bestimmung des Verhältnisses der elektrostatischen zur elektromagnetischen Stromeinheit erwähnt werden, welche den directen Anstoss zu der neuesten Entwicklung der Elektricitätslehre und der damit zusammenhängenden elektrischen Lichttheorie gegeben hat.

Die Geburtsstadt von Gauss besitzt seit 1877 ein von Gelehrten der ganzen Erde gestiftetes Andenken an ihn, aber Göttingen, wo er, wie Weber, den bei weitem grössten Theil seiner Wirksamkeit entfaltet hat, entbehrt bisher eines solchen. Es scheint den Unterzeichneten eine Pflicht der Dankbarkeit gegen beide Männer, zur Errichtung eines Denkmales für Gauss und Weber in Göttingen den Anstoss zu geben.

Der erlauchte Rector der Göttinger Hochschule, Seine Königliche Hoheit Prinz Albrecht von Preussen, Regent des Herzogthums Braunschweig, hat geruht, das

Protectorat des Werkes zu übernehmen, hohe Staatsregierungen haben ihre thätige Unterstützung zugesichert, aus den Kreisen der Gelehrten, Lehrer und Techniker ist uns freudige Zustimmung entgegengebracht worden.

So geben wir uns der Hoffnung hin, dass durch das Zusammenwirken aller dieser Kräfte in nicht zu langer Zeit ein Monument erstehen wird, würdig der Bedeutung der grossen Forscher, deren Andenken zu feiern seine Bestimmung ist.

Wir ersuchen Sie, das Unternehmen durch Ihren Beitrag unterstützen und weiter für thätige Betheiligung wirken zu wollen.

Die Beiträge bitten wir bis zum 1. April 1893 an das Bankgeschäft von Siegfried Benfey in Göttingen einzusenden.*)

Der geschäftsführende Ausschuss.

S. Benfey, Banquier. *F. Klein*, Professor. *E. v. Meier*, Curator der Universität. *F. Merkel*, Prorector der Universität. *G. Merkel*, Oberbürgermeister. *E. Riecke*, Professor. *E. Schering*, Professor. *W. Schur*, Professor. *W. Voigt*, Professor. *H. Weber*, Professor.

*) In der Kanzlei des Elektrotechn. Vereines werden Beiträge an Wochentagen zwischen 5 und 7 Uhr Abends dankend entgegengenommen.

Eine elektrische Stadtbahn in Wien.

Die Anglo-Oesterreichische Bank ist nach eingehenden Studien, welche im Vereine mit der Firma Siemens & Halske, sowie mit der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft gepflogen wurden, soeben mit dem Plane hervorgetreten, eine Gesellschaft in's Leben zu rufen, welche nach dem Muster der elektrischen Stadtbahn in Budapest auch im Weichbilde der Stadt Wien Eisenbahnlinien mit elektrischem Betriebe herstellen soll. Es wurde dem Präsidium des Gemeinderathes eine Eingabe überreicht, welche bereits ein detaillirtes Project für eine die innere Stadt umkreisende Linie, sowie für eine Zweiglinie durch die innere Stadt selbst enthält. Die Ring-Linie soll, vom Praterstern ausgehend, über die Franzensbrücke, durch die Obere Weissgärberstrasse zur Radetzkybrücke geführt, von hier durch die Zollamtsstrasse und weiter bis zur Elisabethbrücke geleitet, sodann nach Uebersetzung der Wien in die Museum- und Landesgerichtsstrasse fortgesetzt werden und an der Kreuzung der Schwarzspanier- mit der Währingerstrasse münden, um eventuell bis zum Donaucanal verlängert zu werden. Die Zweiglinie soll von einem Punkte in der Landesgerichtsstrasse auslaufen, um durch die Grillparzerstrasse über den Franzensring in die Helferstorferstrasse zu gelangen und von da über den Börsenplatz und Concordiaplatz bis zur Ferdinandsbrücke zu laufen. Für den Fall der Concessionirung soll der Bau der Bahn von der Firma Siemens & Halske nach dem Muster der Budapester Stadtbahn hergestellt werden. Diese Bahn ist vollkommen oberirdisch geführt und erhält den Strom durch einen Kabelstrang zugeleitet, welcher in einem unterhalb der einen Schiene hergestellten Canal sich befindet. Der Strombedarf soll von der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft gedeckt werden, welche soeben ihre zweite grosse Centralanstalt in der Leopoldstadt vollendet hat. Die Hauptlinie vom Praterstern bis zur Währingerstrasse deckt sich zu einem grossen Theile mit der sogenannten inneren Ring-Linie, welche ein wichtiges Glied des Stadtbahnprojectes bildet. Unter den Stadtbahn-Linien, die das Gesetz über die Verkehrsanlagen für die erste Bauperiode in Aussicht nimmt, befinden sich drei Linien, welche die Verkehrs-Commission bauen wird, und drei Linien, nämlich die Donaucanal-, die Wienthal- und die innere Ring-Linie, welche der Privat-Unternehmung überlassen werden sollen. Bisher gab es nur Einen Bewerber um die drei inneren Linien der Stadtbahn, nämlich die Krauss'sche Dampftramway - Gesellschaft, welche auch bereits seit längerer Zeit mit der Regierung über die Erlangung der Concession verhandelt. Diese Gesellschaft will den Dampfbetrieb auf der Stadtbahn. Nunmehr ist für eine der drei Linien die Anglo-Bank als zweiter Bewerber aufgetreten. Damit ist aber die Regierung nicht blos vor die Wahl zwischen den beiden Concessionswerbern gestellt, sondern sie hat auch die principielle Frage zu beantworten, ob auch in Wien der elektrische Betrieb eingeführt werden soll oder nicht. Zugleich tritt von Neuem die Frage auf, ob eine Eisenbahn-Linie auch durch die innere Stadt geführt werden soll. Hoffentlich werden alle diese Fragen nunmehr zur raschen Lösung gebracht werden, denn es ist hohe Zeit, dass man endlich aus dem Stadium der Verhandlungen herauskomme und zur Verwirklichung der Stadtbahn gelange. Hinzugefügt muss werden, dass von der neuen Centrale der Allgemeinen österreichische Elektricitäts-Gesellschaft Kabel nach der Radezkybrücke, nach der Schwarzenbergbrücke und der Währingerstrasse gelegt werden sollen. In der Centrale selbst wird eine 500 *HP* Dynamo dem Bahnbetrieb zugewendet.

Karlsbader Elektrische Bahn.

In der Gemeindevertretung wurde ein Betrag von 3000 fl. zur Deckung der Vorconcessionsarbeit für eine elektrische Strassenbahn vom Bahnhofe zum Kaiserpark und eventuell Ankauf der Detailpläne von der Firma Ganz & Co. in's Präliminare eingestellt.

Die Idee der Errichtung einer elektrischen Bahn vom Bahnhofe bis zur Stadt und eventuell über diese hinaus war bereits 1888 entstanden und ist dann wieder im Jahre 1890 aufgetaucht und es wurden Verhandlungen mit Interessenten angeknüpft, welche jedoch durch die Wasserkatastrophe 1891 wieder auf lange Zeit unterbrochen wurden. Im Jahre 1891 wurde die Frage von der Firma Ganz & Co. wieder aufgenommen und Vorstudien gemacht und im verflossenen Jahre im Herbste trat diese Firma an den Stadtrath mit der Frage heran, wie er sich zur Errichtung einer solchen Bahn verhalten würde. Der Stadtrath hat erklärt, dass er es an dem nöthigen Entgegenkommen nicht fehlen lassen werde, dass jedoch mit der Errichtung der Bahn einzelne Platzfragen zu lösen sein werden, an welcher Lösung die unternehmende Firma auf alle Fälle sich mit engagiren muss. Die Firma Ganz & Co. liess nun ein Detailproject ausarbeiten und trat mit der Bitte heran, bei Nichtausführung der Bahn ihr eine kleine Entschädigung für diese Pläne zuzusprechen. Diese Arbeiten, durch Civil-Ingenieur Müller ausgeführt, waren noch im Zuge, als mittlerweile die Anleihe abgeschlossen wurde. Im Anleihe-Programm ward nun darauf hingewiesen, dass die Stadtgemeinde die Demolirung der Kreuzgassenhäuser im Auge habe und wurde ein Betrag für diese Demolirung vorgesehen. Daraus glaubten verschiedene Projectanten schliessen zu können, dass die Stadtgemeinde so coulant sein werde, die Häuser in der Kreuzgasse zu demoliren, um ihnen den Weg freizulegen und nachdem der Stadtrath in Erfahrung gebracht, dass mehrere Projectanten um die Vorconcession eingeschritten sind, hat es derselbe für seine Pflicht gehalten, Schritte zu thun, um sich dieses Project selbst zu sichern. Wie wohl sich der Stadtrath bewusst war, dass ohne Willen der Stadt Niemand in dieser Bahnangelegenheit etwas unternehmen kann, so hat es derselbe doch für gut befunden, um weiteren Eventualitäten aus dem Wege zu gehen, selbst die Vorconcession zu erlangen, welche ihm vom Handelsministerium in der coulantesten und schnellsten Weise ertheilt wurde. Die Stadtgemeinde wird nun auf jene Projectanten reflectiren, die entsprechende Opfer zur Strassenerbreiterung zu bringen bereit sind. Um dies thun zu können, muss jedoch die Stadtgemeinde die Concession in Händen haben und dazu bedarf sie der Pläne — die Firma Ganz & Co. tritt dieselben für den Betrag von 3000 fl. ab. Dieselben sind fertig, werden aber noch durch das Bauamt einer Revision unterzogen, um kleine Veränderungen vorzunehmen. Hiernach wäre diese Unternehmung eine Concurrenz - Angelegenheit, welche von berufenen Firmen angestrebt werden sollte, da Karlsbad ein Ort ist, wohin viele Länder ihre Bewohner entsenden und eine Anlage genannter Art die weitest reichende Reclame bilden wird.

Das Elektricitätswerk in Turn (bei Tepltiz).

Die elektrische Beleuchtung, welche sich täglich neue Gebiete erobert, findet besonders rasche Verbreitung in denjenigen Orten, wo bisher eine Gasbeleuchtung noch nicht bestand, und daher durch bestehende Gasverträge, die meistens auf Jahrzehnte hinaus bindend sind, der Einführung des elektrischen Lichtes keine unübersteiglichen Hindernisse im Wege stehen.

Nachdem schon eine nicht unbedeutende Anzahl kleiner Städte und Orte in Böhmen n den letzten Jahren mit elektrischem Lichte versehen worden, wurde dieser Tage auch in Turn bei Teplitz das fürstlich Clary-sche Elektricitätswerk in Betrieb gesetzt und functionirt vom ersten Tage an tadellos. Die Anlage bedeutet einen wesentlichen Fortschritt für Turn, wo man sich bisher mit mangelhafter Petroleumbeleuchtung behelfen musste, und wird zum vermehrten Aufblühen der ohnehin jährlich bedeutend wachsenden Gemeinde wesentlich beitragen.

Das Elektricitätswerk, eine Schöpfung des Fürsten Clary, befindet sich neben der fürstlichen Brauerei in Turn in einem separat hiezu aufgeführten Gebäude, welches das Kesselhaus, den Maschinen- und Accumulatorenraum, sowie die Magazinsräumlichkeiten und die Wohnung des Maschinisten enthält.

Die Dampfkesselanlage besteht aus zwei Röhrenkesseln von 70 m^2 Heizfläche und acht Atmospären Ueberdruck. Zum Antrieb der Anlage dienen zwei Dampfmaschinen mit Expansionssteuerung, Patent Pröll-Dörfel, vierfacher Expansion. Die eine davon leistet 75 *HP* effectiv, die zweite 35 *HP* effectiv.

Die Erzeugung des elektrischen Stromes geschieht durch drei Dynamomaschinen, welche durch Riemenübertragung von den Dampfmaschinen direct angetrieben werden und zwar: zwei davon durch die grössere, eine durch die kleinere Dampfmaschine.

Zur Aufspeicherung des elektrischen Stromes dient eine Tudor - Accumulatoren-Batterie mit 68 Zellen. Der elektrische Strom geht von den Dynamomaschinen zu den an der einen Wand aufgestellten drei Schalttafeln, welche sämmtliche Regulir- und Schaltapparate für die Anlage enthalten. Die Schalttafeln bestehen aus weissem Marmor und sind von einem gemeinsamen Portal in

sehr geschmackvoller Weise eingerahmt. Alle Apparate sind darauf in derart übersichtlicher Weise angebracht, dass der leitende Maschinist dieselben leicht überblicken und von hier aus alle Vorgänge, welche in der Stromleitung stattfinden, beobachten und den Betrieb dirigiren kann. Die Apparate controliren die Stromstärke und die Stromspannung der ganzen Anlage, sowie jedes der einzelnen Stromkreise, die in die verschiedenen Theil des Ortes führen. Dieselben zeigen automatisch sinkende oder wachsende Spannung des Stromes durch aufleuchtende grüne oder rothe Lampen an, sowie durch elektrische Klingelzeichen, registriren die geleistete Strommenge selbstthätig, wodurch eine genaue Controle in der Beobachtung ausserordentlich erleichtert ist. Die Anlage ist derart disponirt, dass die grosse Dampfmaschine mit den zwei Dynamomaschinen die erforderliche Gesammtbeleuchtung, für welche die Anlage vorläufig projectirt ist, leisten kann, so dass die kleine Dampfmaschine mit einer Dynamomaschine sowohl als Reserve dienen, wie auch für den Betrieb in der Zeit genügen kann, wo der Lichtbedarf ein schwächerer ist, und es nicht erforderlich erscheint, die grosse Maschine im Betriebe zu erhalten.

Durch die Accumulatoren - Batterie ist eine weitere Reserve geschaffen und ist dieselbe hauptsächlich auch dazu bestimmt, um während der Nachtzeit, wenn der Lichtbedarf ein minimaler geworden ist, den gesammten Maschinen- und Kesselbetrieb einstellen zu können, so dass die Accumulatoren-Batterie die Anlage mit elektrischem Strome versieht, ohne dass eine Wartung dafür weiter nothwendig ist, weil die automatischen Signalapparate, welche in die Wohnung des Maschinisten führen, denselben durch Klingelzeichen avisiren, wenn eine wesentliche Veränderung des Strombedarfes eintreten sollte. Die Accumulatoren-Batterie kann gemeinsam mit der kleinen Dampfmaschine den vollen Betrieb der elektrischen Beleuchtungsanlage bei der stärksten Belastung leisten, so dass also die Sicherheit des durchaus ungestörten Betriebes auf alle Fälle gewährleistet ist, selbst wenn die grosse Dampfmaschine einmal versagen sollte.

Vom Maschinenhause ist die Leitung auf Holzmasten, welche die Isolatoren und Kupferkabel tragen, durch alle Strassen des Ortes geführt und von diesen Kabelleitungen aus in die Gebäude vertheilt.

Die gesammte Durchführung der Anlage ist eine musterhafte, die Ausstattung des Maschinenhauses eine elegante, wirklich sehenswerthe.

Bis jetzt sind an die Anlage 900 Glühlampen à 10, 16 und 25 *NK* und Bogenlampen angeschlossen. Die Strassenbeleuchtung von Turn besorgen 70 Glühlampen à 25 *NK*, wodurch die Gemeindestrassen und Plätze selbstredend in bedeutend besserer Weise erhellt sind, als bei der früheren Petroleumbeleuchtung. Es ist jedoch in Aussicht genommen, bei den wichtigeren Kreuzungspunkten eine noch bessere Beleuchtung durch einige Bogenlampen herzustellen, welche Turn einen grossstädtischen Anstrich geben werden.

Die Gesammtanlage ist durch das bekannte elektrische Etablissement Waldek & Wagner in Prag ausgeführt.

Die telephonirte Zeitung.

Ueber dieses wunderliche Unternehmen lesen wir im „Budapester Tagbl.“: Man könnte es auch die elektrische oder die sprechende Zeitung nennen, dieses interessante Novum auf dem Gebiete der Journalistik, welches seit einigen Tagen in Budapest in Function getreten ist. Ueber unserem Schreibtische ist an der Bureauwand eine kleine viereckige Holzplatte befestigt; von derselben hängen zwei Hörmuscheln herab und wenn wir dieselben an unser Ohr bringen, so hören wir die von einer deutlich vernehmbaren, sonoren Stimme erzählten Neuigkeiten des Tages. Von 8 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends spricht die Telephon - Zeitung „Hirmondo“ ununterbrochen, und zwar abwechselnd ungarisch und deutsch. Sie theilt uns locale und auswärtige Nachrichten, Telegramme, Börsencourse, Lottoziehungen etc. mit, ja sie erzählt uns, seit einigen Tagen wenigstens, „täglich“ ein Interview mit einer im Vordergrunde der Ereignisse stehenden Persönlichkeit. Für die Zukunft sind auch erzählte Feuilletons, Kunst- und Theater-Referate, gesprochene Inserate etc. in Aussicht genommen. Wir hatten vor Kurzem Gelegenheit, die Bureaux der telephonischen Zeitung zu besichtigen; in vier grossen Sälen arbeitet ein ganzes Heer von Mitarbeitern an der Herstellung des abzutelephonirenden Materials und im fünften, mit aussen und innen tapezirten Wänden versehenen Saale sitzen die ungarischen und deutschen „Sprecher“, die in den vom Plafond des zeltartig eingerichteten Locales herabhängenden Apparat abwechselnd hineinsprechen. Die elektrische Zeitung ist die Verwirklichung einer vom Director des hauptstädtischen Staatstelephons, Herrn Puskas, ersonnenen Idee, der auch an der Spitze des originellen, in seiner Art bisher einzig dastehenden „Zeitungs“ - Unternehmens steht. Vorläufig freilich ist die sprechende Zeitung nicht viel mehr, als ein interessantes Spielzeug, aber auch als solches ist sie des wohlfeilen, nur 1 fl. 50 kr. monatlich betragenden Abonnementspreises werth.

Wie die technische Einrichtung dieses Novums vorzustellen sei, ist nirgends gesagt; wir denken uns, dass die Leitungsanlage gesondert vom Telephonnetz hergestellt sei

und dass sie aus einer Doppellinie bestehe, in welcher die Hörtelephonpaare quer (in Brücke) geschaltet sind. Am 28. März wurde die Leitung der „telephonirten Zeitung" mit einem der Stromkreise der Budapester interurbanen Linie in Verbindung gesetzt; im Staatstelephonbureau des Abgeordnetenhauses hörten die Minister die gesprochenen Neuigkeiten an; es konnten jedoch — das ermöglicht eben nur die Querschaltung — noch andere Telephonstellen der Entgegennahme der gesprochenen Neuigkeiten theilhaft werden.

Elektrische Locomotiven.

Es ist nicht ohne Werth, uns von dem gegenwärtigen Stande des Baues von elektrischen Locomotiven Rechenschaft zu geben, um zu erkennen, wie weit wir bis jetzt gekommen sind und wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, mit welcher wir einem gewissen von uns willkürlich angenommenen Zeitpunkte entgegensehen dürfen, da die Eisenbahnen dann grossentheils mit elektrischen Locomotiven betrieben werden, was uns schon jetzt aus verschiedenen Gründen nicht zweifelhaft ist.

Zunächst und vor Allem erscheint uns die Anwendung elektrischer Locomotiven unerlässlich, wenn wir die Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge vergrössern wollen.

In der „Oesterr. Eisenbahn-Ztg." finden wir eine Zusammenstellung der bisher bekannten Thatsachen, die wir unter Weglassung aller nicht hieher gehörenden Erörterungen im Nachfolgenden wiedergeben:

In den Vereinigten Staaten von Amerika finden in den Baltimore und Ohio Belt Tunnels bereits seit Längerem elektrische Locomotiven probeweise Verwendung, welche sich als sehr brauchbar erweisen sollen, sodass nun die Grand Trunkbahn vor hat, ihre Züge durch den St. Clairtunnel von solchen Locomotiven führen zu lassen. Heute benützt man noch fünfachsige Dampflocomotiven hiezu, die nicht weniger als 90 *t* wiegen, also gewiss nicht zu den leichten zu zählen sind. Diese Thatsache allein besagt wohl am deutlichsten, welch' gewaltige Lasten es hier fortzubewegen gibt. Jene elektrische Locomotive, die dauernd einen geeigneten Ersatz bieten soll, muss darum von sehr vollkommener Bauart sein, welche, wenn sie hält, was man sich von ihr erhofft, späteren Nachahmern in Manchem mustergiltig werden oder als gutes Vorbild dienen kann.

Mather & Platt zu Manchester in England lieferten vor Kurzem für ein schwedisches Eisenwerk eine schwere, mit einer motorischen Kraft von 30 Kilowatt arbeitende elektrische Locomotive, die ihrem Aeussern nach vielfach den Zugmaschinen der City- und Südlondoner Untergrundbahn, deren wfr später gedenken, gleicht. An den Enden der Locomotive sind zwei, von senkrechten Rohren aufgenommene Eisenstangen befestigt, welche von einer 5 *m* über den Schienen hinziehenden Leitung den nöthigen Arbeitsstrom in die Elektromotoren schaffen.

Ungarn besitzt zur Zeit schon eine zwar nur leichten Dienst versehende elektrische Locomotive, die auf der Werkbahn Miszerfa-Csibaj der Nordungarischen vereinigten Kohlenbergbau- und Industrie-Gesellschaft verkehrt. Die bekannte Budapester Firma Ganz & Co. baute diese, erst am 26. September d. J. eröffnete, vom Johannisschacht zur Förderrampe in Miszerfa führende Bahnlinie mit 620 *mm* Spurweite und neuen, sehr einfach zu bethätigenden Stromweichen. Kaum 2 *km* lang nimmt sie mit wechselndem Gefälle von 2 und 6·5% ihren Weg fast lediglich durch Stollen, deren enge Umgrenzung denn auch die geringen Aussenmaasse der nur 2 *t* wiegenden Locomotive bedingte. Dieselbe ist 1·050 *m* breit und 1·400 *m* hoch, hat aber dennoch eine Leistungsfähigkeit von 6 *HP* und zieht mit einer Geschwindigkeit von 16 *km* in der Stunde 16—18 Wagen, wovon jeder 1200 *kg* Bruttogewicht aufweist. Eine im Freien 3 *m*, innerhalb der Stollen 1·7 *m* über den Schienen laufende, doppelte Luftleitung sorgt für den Arbeitsstrom. Die Betriebsspannung macht 300 Volt aus.

Ob und inwieweit ähnliche Erfolge dem Franzosen Bonneau, Betriebsdirector-Stellvertreter der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, und seinem Landsmanne, dem Elektriker Desroziers, die in jüngster Zeit gemeinsam einen Entwurf zum Baue elektrischer Locomotiven ausgearbeitet haben, beschieden sein werden, muss erst die Zukunft lehren. Sie hatten bei ihrem jedenfalls löblichen Plane, der aber nicht etwa mit einer gänzlichen Ausscheidung der Dampflocomotiven gleichbedeutend sein soll, in erster Linie jene Schienenwege im Auge, welche, wie die der Londoner Stadtbahn, unterirdisch oder durch viele und lange Tunnels gehen. Nicht nur die Reisenden, sondern auch die Bahnbediensteten leiden auf derlei Strecken arg durch Dampf- und Rauchschichten, welche die unabweisbaren Begleiter aller Züge sind. Diese Qual hat man bei elektrischen Locomotiven nicht zu fürchten.

Was aber nicht weniger schwer in die Wagschale fällt und von Bonneau und Desroziers auch besonders in Betracht gezogen wurde, ist der Umstand, dass man weitgehenden Eilzügen eine stark erhöhte Geschwindigkeit verleihen kann, wenn man statt der Dampflocomotiven elektrische in Gebrauch nimmt. Dampflocomotiven lassen eben stets nur die durch die verschiedenen Massen bedingte Geschwindigkeit zu. Die eine unmittelbare Wirkung ausübenden elektrischen Locomotiven hingegen gestatten eine erheblich beschleunigte Bewegung, weil ihr Schwerpunkt niedriger, das todte Gewicht nicht so gross und der von den Treibrädern

auf die Schienen ausgeübte Druck gleichmässiger und geringer ist, als bei geheizten Locomotiven. Ebenso wirken die Räder beiderseits zu gleicher Zeit auf die Schienen. Das durch das Hin- und Hergehen der Kolben und des damit zusammenhängenden Gestänges gewöhnlicher Locomotiven entstehende Schwanken, Hüpfen und Stossen, welches das Schienenmaterial so ungünstig beeinflusst, ist den elektrischen Locomotiven nicht eigen, weshalb sie auch ruhiger und sicherer gehen, sonach wohl gefahrlos eine grössere Geschwindigkeit zulassen.

Bonneau-Desrozier's Locomotive, welche 35 *t* wiegt, also mit einer gewöhnlichen gleich schwer ist, erzielt nach Abrechnung der elektrischen und mechanischen Widerstände am Räderumfange bei

40 *km*	Geschwindigk.	380	*HP* indic.	Leistung
60	„ „	585	„ „	„
80	„ „	725	„ „	„
100	„ „	975	„ „	„
120	„ „	1250	„ „	„
140	„ „	1550	„ „	„
150	„ „	1700	„ „	„

Hier zeigt es sich, dass schon die Leistung von 1250 *PH* bei 120 *km* fast doppelt so viel, als die grösste Leistung einer gleich schweren, ohne Tender angenommen und mit der üblichen Fahrgeschwindigkeit verkehrenden Dampflocomotive beträgt.

Diese Locomotive besitzt zwei von einander ganz unabhängige Treibachsen, welche je durch eine höchst einfach gearbeitete Desrozier's'sche Dynamomaschine bewegt wird, deren Anker sehr leicht ist und die Achse umschliesst. Die Treibräder haben einen Durchmesser von 2·3 *m*. Die Dynamos lagern mittels waage- und lothrechten Federn, welche das durch die Räder und Schienen hervorgerufene Stossen und Schaukeln aufheben oder doch mildern sollen, auf dem Untergestelle der Locomotive. Dieses, ebenfalls entsprechend gefedert und auf Achsen ruhend, gleicht der Form und Anordnung einzelner Theile nach völlig jenem der bestehenden Dampflocomotiven.

Die Inductoren der Elektromagnete sitzen auf dem Gestelle, welches überdies die für die hohle Welle bestimmten Zapfenlager zu tragen hat und so beschaffen ist, dass wie bei anderen Locomotiven zwischen Welle und Achse ein genügendes Spiel bleibt.

Die Federn verhindern, dass das Innere der Inductionsrollen während des Laufes der Locomotive durch die Achse berührt werde. Raffard'sche Scheiben vermitteln die Verbindung zwischen den Treibrädern und der hohlen Welle. Die hiezu mitverwendeten Federn können aus Metall oder Kautschuk sein.

Das Anfahren geschieht folgendermaassen: Der in die Dynamos tretende Strom dreht die gut aufgekeilten Anker, worauf die Scheiben an den Enden der hohlen Welle diese allmälig in die kreisende Bewegung ziehen. Sobald nun die Summe der Spannungen der zum Fortbewegen des Zuges erforderlichen Kraft gleichkommt, beginnen die mit der Welle in Verbindung stehenden Räder, mit diesen aber der Zug, zu rollen.

Je mehr elektrische Kraft der Locomotivführer in die Dynamos leitet, destomehr wächst die Geschwindigkeit. Dass dieselbe durch den sonst sehr unliebsam sich bemerkbar machenden Luftwiderstand nicht viel beeinträchtigt wurde, dafür haben Bonneau und Desroziers in ihrem Entwurfe wohlweislich Vorsorge getroffen. Erstens ist das Führerhaus ihrer Locomotive so ausgedacht, dass die Luft wenig Angriffsfläche findet, und zweitens sind durch die, jede Verschiebung der Puffer zulassende Verlängerung der Seitenwände aller Wagen die zwischen denselben sich ergebenden Abstände gedeckt. Der letzte Wagen aber hat schräg zu seiner Längsachse stehende Wände, um den hinter dem Zuge auftretenden Widerstand zu verringern.

Die einer Locomotive mit veränderlicher Geschwindigkeit innewohnende Kraft ist so gross, dass ein 180 bis 200 *t* schwerer Wagenzug auf Strecken mit nicht bedeutenden Steigungen anstandslos verkehren kann.

Jene Bremsvorrichtungen, die sich gegenwärtig gut bewähren, könnten auch fernerhin für elektrische Locomotiven Anwendung finden. Bei solchen Bremsen, welche durch Zuhilfenahme von gepresster Luft bethätigt werden, liesse sich die Dampfpumpe zum Pressen der Luft durch eine kleine Dynamomaschine ersetzen. Zum Betriebe ihrer elektrischen Locomotive auf Stadt- und anderen Bahnen, auf denen sich die Züge in kurzen Zwischenräumen folgen, wollen Bonneau und Desroziers sich einer eigenen Anordnung bedienen. Als besonders wichtig erachten sie, dass die Züge nicht unnütz viel todte Last mit sich führen, welche ja dem schleunigeren Vorwärtskommen nur hinderlich wäre.

Die erforderliche Elektricität kann durch Dampf- oder, wo dies angeht, durch Wassermaschinen erzeugt und von fernher, so weit es eben thunlich ist, zugeleitet werden. Accumulatoren-, d. h. Füllstationen, liessen sich nach Bedarf leicht an geeigneten Orten errichten. Eine die betreffende Strecke entlang gehende oder in dem vorhandenen Geleise schon gegebene Leitung ermöglicht, die für den Zugsverkehr nöthige Elektricität mittels Rollen, Bürsten u. dgl. zu übertragen.

Für längere Bahnlinien mit mässigem Verkehre empfiehlt es sich nach Bonneau's und Desroziers' Meinung zuvörderst, die Geschwindigkeit der Züge zu vergrössern und die hiezu erforderliche Elektricität mitzuführen. Die Sache hat nur den einen Haken, dass die bis jetzt bekannten Accumulatoren zu diesem Zwecke viel zu massig sind. Alle jene, die nur als halbwegs verlässlich bezeichnet werden dürfen, wiegen nicht unter 200 *kg* oder sammt den sie tragenden Wagen, wenn wir als dessen Eigengewicht nur 50% von dem des Accumulators zuschlagen, 300 *kg* für eine Pferdekraft. Für Eilzüge auf grossen Strecken sind aber unge-

fähr 700 *HP* erforderlich, aus diesem Grunde würden sich nur leichtere Accumulatoren gebrauchen lassen, welche zu schaffen noch einer späteren Zeit vorbehalten ist. Dass solche zu Stande kommen werden, steht wohl ausser Zweifel.

Vor Bonneau und Desroziers, deren Entwurf nicht zu unterschätzen ist und jedenfalls einer mehrseitigen Erprobung gewürdigt werden sollte, trat schon Heilmann mit einem anderen Plane in die Oeffentlichkeit. Auch er schlug vor, die Elektricität durch Dynamo- und Dampfmaschinen im Zuge selbst zu erzeugen. Er sieht aber von einer Zugmaschine ganz ab und will die Wagen unmittelbar beweglich machen, indem er jeden derselben mit einem Motor ausrüstet, der das Fahrzeug in Lauf bringt.

Ob sich irgend eine Bahngesellschaft dazu herbeilassen wird, die Erfinder Bonneau, Desroziers und Heilmann durch Annahme ihrer Vorschläge zu unterstützen, ist noch abzuwarten.

Die grössten bis jetzt erbauten elektrischen Locomotiven sind die von Siemens Brothers für die South City Railway in London hergestellten. Schon im Jahre 1888 hatte die Firma der Verwaltung der genannten Bahn die nachfolgend beschriebenen elektrischen Locomotiven vorgeschlagen, allein die Annahme erfolgte aus ökonomischen Rücksichten nicht, sondern man acceptirte damals Hopkinson-Edison-Locomotiven von 100 *HP*. Zu Beginn des Jahres 1892 aber wurden bei Siemens Brothers die jetzt im besten Betriebe befindlichen Locomotiven bestellt.

Jede Locomotive hat zwei Elektromotoren von zusammen 100 *HP* und vermag hiebei 40·3 *km* Geschwindigkeit pro Stunde zu entwickeln.

Jede Locomotive hat diese Elektromotoren direct auf die Achsen angesetzt, so dass eine Transmission entfällt.

Im Innern, vor Stössen geschützt, befindet sich der Regulirungsapparat, welcher besteht: 1. aus dem Umschalter zum Anhalten des Zuges und 2. dem Umschalter zum Angehenmachen des Wagens und Regulirung seiner Ganggeschwindigkeit; 3. einen Umschalter zum Umkehren der Zugsrichtung; 4. einen Umschalter, um die Spulen des Inductors in Verbindung mit der Stromleitung setzen zu können.

Ferner ist ein Aus- und Umschalter für alle zum Wagen kommenden Verbindungen, ein Ampère- und ein Tachymeter. Diejenigen Theile des Wagens, die es erfordern, sind aus Stahl gefertigt. Die Dimensionen des Wagens sind die folgenden: Länge 4·270 *m*, Breite 1·906 *m*, Höhe (von der Schienenkante aus gemessen) 2·58 *m*, Schienenabstand 1·436 *m* und das ganze Gewicht 13·7 *t*.

Die Locomotive ruht auf zwei Räderpaaren, wovon jedes 685 *mm* Durchmesser besitzt; sie hat ferner sowohl eine Hand- als auch eine Westinghouse-Bremse. Das Luftreservoir, das auch für die letztere, für die Bremse dient, hat eine Capacität von 476·3 *dcm*³, was für eine Tour- und Retourfahrt ausreicht.

Der Strom wird einer Mittelschiene mittels geeigneter Contactvorrichtung entnommen. Die Geschwindigkeit von 21·3 *km* pro Stunde, wobei die Aufenthalte nicht gerechnet werden, erreicht man durch Anwendung eines Stromes von 50·33 Ampères und 424 Volts.

Die Bürstenabnützung am Collector des Elektromotoren beträgt nur 2 *mm* pro 100 *km* Fahrt, was aber nur dem funkenlosen Gange und der geringen Erwärmung der Elektromotoren zuzuschreiben ist.

Die Leistungsfähigkeit der Locomotiven ist natürlich bei Weitem nicht ausgenützt, da die Geschwindigkeit, die sie zu entwickeln vermögen, wegen der Conformität, mit der der andern, bereits in Dienst stehenden Wagen nie voll herbeigeführt werden darf. Diese Locomotiven stellen die Verwaltung der South City Railway sehr zufrieden. U. W.

Die Bekämpfung verkehrstörender Schneemassen in Städten.

Das Gebiet der nordamerikanischen Union hat fast alljährlich mächtige Schneefälle zu erwarten, welche in den verkehrsreichen, grossen Städten oft zu einer Calamität werden. Man weiss, dass schon eine wenige Centimeter hohe Schneeschicht den Tramways, welche einen Hauptantheil an dem Verkehre haben, viele Schwierigkeiten bereitet; denn nicht immer genügen die aufgebotenen Vorspannpferde und Arbeiter-Brigaden, um die Unterbrechung einzelner Linien zu verhindern. Die elektrischen Tramways jedoch, welche in der Union nach und nach jede andere Betriebsart von Strassenbahnen verdrängen, besitzen jetzt schon eine verhältnissmässig einfache Vorkehrung zur Freimachung ihrer Linien. Es ist dies ein den Locomotiven-Schneepflügen der Eisenbahnen ähnlicher Tramway-Schneepflug mit elektrischem Betriebe, dessen Beschreibung wir im „Scientific American" finden, und welcher wie in Boston und Washington, auch in vielen anderen Städten in nützlicher Verwendung ist.

Der Schneepflugwagen hat dieselben Dimensionen wie die Passagier-Waggons und besitzt vorne und hinten, um nach beiden Richtungen verwendet werden zu können, eine Serie von rotirenden, schief gestellten Stahldrahtbesen, welche durch einen am Vordertheile des Waggons aufgestellten, unabhängigen elektrischen Motor bewegt werden. Ein Schirm verhindert das zu hohe Aufwirbeln in senkrechter Richtung, und der Schnee lagert sich dammartig zu beiden Seiten der Bahn.

KLEINE NACHRICHTEN.

Eine neue elektrische Bahn in Budapest. Aus Budapest erfahren wir: Die Firma Siemens & Halske hatte die Pläne für eine Untergrundbahn in Budapest ausgearbeitet, welche von der Donau in das Stadtwäldchen auf den künftigen Ausstellungsplatz führen sollte, und gedachte, auf Grund dieser Pläne um die Concession zum Baue der Bahn einzuschreiten. Nun ist aber das Project, infolge dessen die Actien der elektrischen Stadtbahn einen rapiden Aufschwung, von 150 auf 183, genommen haben, gegenstandslos geworden, indem es derselben gelungen ist, mit der Pferdebahn ein gemeinsames Project für eine oberirdische elektrische Bahn für die gleiche Route zu vereinbaren, um dessen Durchführung bei der Commune angesucht wurde. Die Pferdebahn muss selbstverständlich zu diesem Zwecke für den elektrischen Betrieb eingerichtet werden. Bisher waren alle Versuche, durch die aristokratische Andrassystrasse eine Bahnlinie zu führen, gescheitert, weil man diese Strasse den Juckerwagen der Aristokratie vorbehalten wissen wollte. Nun aber geht auch seit dem Eintritte des Ministers Hierónymi durch das Communications-Ministerium ein demokratischer Zug, welcher den Widerstand gegen die in Rede stehende Bahnlinie beseitigt hat. Die elektrische Stadtbahn und die Pferdebahn gründen zum Betriebe der Linie durch die Andrassystrasse eine neue Actiengesellschaft und man setzt in die Zukunft der letzteren grosse Erwartungen, welche das Steigen der Actien des Mutterinstituts erklären.

Methode zur Auffindung von Kurzschlüssen in Spulen. Man bringt solche Spulen in das Feld eines Wechselstromes; dort, wo ein Kurzschluss ist, tritt Erwärmung ein, so dass der Fehler nicht nur constatirt, sondern auch localisirt erscheint.

Vertheilung elektrischer Energie für Webstühle von Hausarbeitern. Die Erzeugnisse der Seidenband-Industrie von Saint-Etienne, dieser grossen Fabriksstadt Mittel-Frankreichs, repräsentiren jährlich einen Werth von circa 100 Millionen Francs. Neben 5000 in Bandfabriken installirten Webstühlen sind andere 18.000 bei Webern, welche zuhause und auf eigene Rechnung arbeiten, im Betriebe.

Die Commune von Saint-Etienne, welche über eine bedeutende Wasserkraft verfügt, steht nun im Begriffe, das Project der Umsetzung dieser Kraft zu dem Zwecke durchzuführen, den daheim arbeitenden Webern billige elektrische Energie zu liefern.

Genaue Berechnungen haben festgestellt, dass die Kosten der neuen Triebkraft unter 15 Centimes per Tag und Webstuhl bleiben werden.

Scheidung des diffundirten Rübensaftes mittelst elektrisch. Stromes. Auf der Rohzuckerfabrik Hoym bei Frose in Anhalt hat man in der soeben beendeten Campagne die Scheidung des diffundirten Rübensaftes mittelst des elektrischen Stromes bewirkt. Nach den über dieses Verfahren vorliegende Angaben sind die Erfinder desselben, Director Dammeyer und Obercontrolassistent Schollmeyer zu Hoym, überzeugt, dass sich dieses Verfahren in kurzer Zeit allgemein einführen wird, weil dasselbe dem alten Scheidungsverfahren gegenüber die nachstehenden Vorzüge haben soll: Geringen Kalkzusatz, gutes Filtriren der sämmtlichen Pressen, auch bei schlechtem Rübenmaterial; leichtes Verdampfen und Kochen; kurze Füllmassen; Polarisation des Zuckers mindestens 96% bei einer auf die Füllmasse berechnete Ausbeute von 71% und darüber; hohes Rendement bedingt durch einen äusserst geringen, zwischen 0·36—0·40 schwankenden Salzgehalt; schnelle Krystallisation der Nachproducte und höhere Ausbeute bei sämmtlichen Producten.

Die Erfinder glauben, sogar den Salzgehalt durch verschiedene Aenderungen am Verfahren noch um wenigstens 0·10 herabdrücken zu können.

Elektrotechniker dürfte es interessiren, zu erfahren, dass die Versuche von Neuman und Streintz bewiesen haben, dass Blei Wasserstoff absorbirt. Bei einem Experimente wurde das Metall als Elektrode benutzt und mit elektrolytischen Wasserstoff geladen; bei einem anderen wurde es geschmolzen und ein Strom Wasserstoff hindurchgeführt. Wird jedoch das geladene Metall der Luft ausgesetzt, so verbindet sich, wie Versuche bewiesen haben, der Sauerstoff der letzteren mit dem Wasserstoff.

Galvanisches Trockenelement. Von H. Nehmer in London. Diese Erfindung betrifft ein Element, in welchem, wie in der Chem. u. Techn. Ztg. mitgetheilt wird, die negative Elektrode aus einer mit Kohle überzogenen Metallplatte besteht, die von einer Depolarisationsmasse (Kohle und Braunstein) umgeben ist. Die positive (Zink-) Elektrode ist von der ersteren durch ein Kissen, bestehend aus Gelatine, Gyps, Wasser und Salmiak getrennt. Das Element wird in folgender Weise angefertigt: Eine Metallplatte, vorzugsweise Eisen, wird mit einem Lack, in welchem fein pulverisirte Kohle enthalten ist, dick bestrichen und dann in einem Ofen getrocknet, so dass die Flächen der Metallplatten in eine nicht oxydirbare, aber dennoch leitende verwandelt wird. Diese Fläche wird von einer cà. 5 *mm* starken, erwärmten Masse, bestehend aus Kohle, Braunstein, Gelatine und Wasser, ganz oder theilweise umformt. Nach Erkaltung dieser De-

polarisationsmasse wird ein ca. 5 *mm* starkes Kissen einer Mischung von Gelatine, Gyps, Wasser und Salmiak dagegen gelegt; an dieses Kissen wird dann ein amalgamirtes Zink gedrückt. Das Ganze wird mit Papier umgeben, fest mit Bindfaden zusammengeschnürt und in eine Isolirmasse getaucht.

Graz. Der Gemeinderath hat die Einführung der elektrischen Beleuchtung in nachstehenden öffentlichen Gebäuden mit beistehender Flammenzahl beschlossen: Rathhaus, und zwar: Gemeinderathsaal 60, Bürgermeisteramt 30, Sitzungssäle 60, Feuerwehr 10, zusammen 160 Lampen; Staatsgewerbeschule 200, städtisches Polizeibureau 10 Lampen. Weiters wurde für die Strassenbeleuchtung die Aufstellung von 35 Bogenlampen beschlossen. El. Z.

Steyr. Auf Grund der gepflogenen Verhandlungen hat sich die Firma Schuckert & Co. in Nürnberg bereit erklärt, ein Project für die beabsichtigte elektrische Anlage auszuarbeiten; die diesbezüglichen technischen Erhebungen haben bereits stattgefunden. Da das ganze Unternehmen als ein locales gedacht ist, soll das für die elektrische Anlage erforderliche Capital im Wege der Zeichnung von Actien unter den hiesigen Bewohnern aufgebracht werden. Um die Realisirung des Projectes zu ermöglichen, hat sich auch die Firma Schuckert & Co. für den Fall, als ihr die Ausführung der elektrischen Anlage übertragen werden sollte, bereit erklärt, für eine bestimmte Verzinsung des Anlagecapitals 5—6% Garantie zu leisten. Dagegen müsste von Seite der Lichtconsumenten ein bestimmter Mindestconsum an elektrischem Lichte garantirt werden, damit auf eine bestimmte Mindesteinnahme mit Sicherheit gerechnet werden könnte. Um nun für die Ausarbeitung des erforderlichen Projectes und für die Höhe der Verzinsung des Anlagecapitals die nothwendige Grundlage zu erhalten, hat das Comité die Anmeldebögen versendet. Diese Anmeldebögen enthalten die Bedingungen über die Installation und Lichtabnahme. Die Anmeldungsfrist war bis längstens 15. l. M. angesetzt. Die Ausarbeitung des Projectes soll mit Rücksicht auf eine in Aussicht genommene Anmeldung von 5000 Glühlichtern, resp. der entsprechenden Anzahl Bogenlampen erfolgen. El. Z.

Fünfkirchen. Bis zu den am 1. Februar a. c. abgelaufenen Termin für die Einreichung von Offerten für die Uebernahme der elektrischen Stadtbeleuchtung sind im Ganzen drei Offerten eingelangt, und zwar von Michael Justus, Ingenieur in Fünfkirchen, von der Budapester Firma Ganz & Co. und von der Oesterreichischen Gasgesellschaft. Der Magistrat hat nun die eingelangten Offerten verhandelt und den Beschluss gefasst, vorerst dieselben in Druck zu legen und allen Stadtrathsmitgliedern zum Studium zugehen zu lassen, wonach dann die Angelegenheit der städtischen Generalversammlung unterbreitet werden wird. El. Z.

Kecskemét. Unter den für die Errichtung einer elektrischen Centrale eingelangten Offerten hat der Stadtmagistrat das Project der Firma Ganz & Co. als günstigstes befunden und wird derselbe dieses der städtischen Generalversammlung zur Annahme empfehlen. El. Z.

Nagy-Becskerek. Diese in Bánát-Ungarn gelegene, ca. 25.000 Einwohner zählende Stadt, Comitatssitz, hat den Beschluss gefasst, für öffentliche und private Beleuchtungszwecke auf eigene Kosten eine elektrische Centralanlage zu errichten. Dieselbe soll vorläufig eine Leistungsfähigkeit von 500 öffentlichen und 2500 privaten Glühlampen haben, jedoch später um weitere 1000 Glühlampen erweitert werden können. Zur Leitung des elektrischen Stromes sollen oberirdische Leitungen zur Verwendung gelangen und soll die Anlage nach dem Gleichstrom oder Wechselstrom, eventuell nach beiden Systemen errichtet werden. — Für die Bauausführung und Einrichtung dieser Anlage hat nun die Stadtgemeinde eine öffentliche Concurrenz mit dem Termin vom 20. März a. c. ausgeschrieben und können die diesbezüglichen Bedingungen und Belege vom Bürgermeisteramte bezogen werden. El. Z.

Elektrische Stadtbahn in Bukarest. Wie wir bereits berichteten, soll in Bukarest eine elektrische Stadtbahn erbaut werden. Wie uns nun mitgetheilt wird, haben die diesbezüglichen Verhandlungen mit der Firma Siemens & Halske bereits zum Abschlusse geführt und soll nun der Bau der über die Ringstrasse führenden Linien bereits diesen Monat begonnen und in der Weise forçirt werden, dass der Betrieb nach zwei Monaten eröffnet werden könne. El. Z.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden. Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. April 1893. Heft VII.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

1. März. — Vereinsversammlung.

Vorsitzender: Präsident Hofrath Volkmer.

Der Vorsitzende theilt mit, dass ein für diesen Abend bestimmter Vortrag in letzter Stunde abgesagt und deshalb eine Discussion auf das Programm gesetzt wurde, ohne dass es wegen Kürze der Zeit möglich war, ein bestimmtes Thema zur Besprechung vorzuschlagen.

Der Präsident bringt sodann eine Reihe von geschäftlichen Angelegenheiten zur Sprache, deren erste einen Aufruf zu Beiträgen für ein in Göttingen zu errichtendes Gauss-Weber-Denkmal betrifft. Nachdem derselbe vom Schriftführer zur Verlesung gebracht worden ist, knüpft der Präsident daran die Bitte an die Mitglieder, sich an dieser Sammlung zu betheiligen, da es die Vereinsmittel nicht gestatten, eine Spende des Vereins als solchen für diesen Zweck zu widmen.

Der Antrag des Herrn Ing. Jüllig, dahingehend, auch größere Aufsätze in der Zeitschrift in einem Heft zum Abdruck zu bringen, ist im Ausschusse berathen und dem Redactions-Comité zur möglichsten Berücksichtigung empfohlen worden.

In der nächsten Generalversammlung ist die Wahl eines Vicepräsidenten und von sechs Ausschussmitgliedern vorzunehmen; in das Wahl-Comité, welches dem Plenum Vorschläge für diese Wahlen machen soll, wurden von Seite des Ausschusses die Herren Director Gebhardt, Baurath Granfeld und Professor Schlenk delegirt. Der Vorsitzende fordert die Versammlung zur Wahl von weiteren vier Mitgliedern für dieses Comité auf; nach dem Vorschlage des Herrn Baurath Kareis werden dazu bestimmt die Herren: Ingenieur Brunbauer, Ober-Ingenieur Danninger, Assistent Eisler und Ober-Ingenieur v. Winkler.

Baurath Kareis bespricht ferner die Frage der Berichterstattung über die Weltausstellung in Chicago für die Vereinszeitschrift. Da vornehmlich auf Original-Artikel Werth gelegt wird, war das Bemühen dahin gerichtet, eigene Berichterstatter zu gewinnen. Die Herren Ernst Egger und Wetzler in New-York haben bereits zugesagt; ferner sind die Herren Director Müller (Hagen i. W.) und Dr. Sahulka zu ersuchen, solche Berichterstattungen zu übernehmen. Der Letztere erklärt sich für den Fall, dass er die Ausstellung besucht, gerne dazu bereit, Beiträge für die Vereinszeitschrift einzusenden.

Nachdem der Vorsitzende noch bekannt gegeben hat, dass im Sinne eines Ausschussbeschlusses die Vereinsbibliothek in Zukunft auch an Sonntagen von 9—12 Uhr zur Benützung offen steht, richtet er an die Versammlung das Ersuchen, ein Discussionsthema vorzuschlagen.

Dr. Tuma berichtet, bezugnehmend auf die vorgeschlagene Verwendung von Gasrohren zur Rückleitung bei elektrischen Beleuchtungsanlagen, über die gelegentlich eines Experimentes gemachte interessante Wahrnehmung, dass sich ein Gasrohr gegenüber der hohen Spannung einer Gläser'schen Influenzmaschine als Isolator erwiesen habe; er vermuthet die Ursache in der Miniumdichtung und meint, dass man nach einer solchen Erfahrung wohl nur unter Anwendung besonderer Vorsichtsmaassregeln die Gasrohre zu

dem gedachten Zwecke wird verwenden können.

Baurath Kareis wirft die Frage auf, ob Gasleitungen auch als Erdanschluss für Blitzableiter zu verwerfen seien. Dies gibt Anlass zu einer lebhaften Debatte, an welcher sich die Herren Bechtold, Fischer, Kareis und Löwenbein betheiligen und im Verlaufe welcher Dr. Sahulka und Dr. Tuma einige interessante theoretische Bemerkungen über Blitzentladungen vorbringen.

Herr Krejsa spricht im Anschluss an seinen letzthin gehaltenen Vortrag den Wunsch aus, dass von Seite des Vereines auf dem Elektriker-Congresse in Chicago die Initiative zur endlichen Feststellung eines Normales für die elektrische Leitungsfähigkeit und einer Normaltemperatur, auf welche die Isolationswiderstände zu beziehen seien, ergriffen werde. Auf Vorschlag des Ober-Ingenieur v. Winkler wird dieser Antrag dem Ausschusse zur Berathung zugewiesen.

Nachdem Inspector Bechtold, der inzwischen den Vorsitz übernommen hatte, eine Anfrage hinsichtlich der Katalogisirung der Vereinsbibliothek erledigt hat, schliesst er die Sitzung mit dem Ausdrucke des Dankes an Herrn Dr. Sahulka und Dr. Tuma, welche sich besonders eifrig an der Discussion betheiligten.

8. März. — Vereinsversammlung.

Vorsitzender: Präsident Hofrath Volkmer.

Diese Versammlung fand im physikalischen Hörsaale der Handels-Akademie statt.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung; da keine geschäftlichen Mittheilungen vorliegen, ersucht derselbe Herrn dipl. Ingenieur Max Jüllig, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber magnetische Drehfelder" zu halten.

Ingenieur Jüllig bemerkt zunächst, dass er sich die Aufgabe gestellt habe, das Princip der Drehstrommotoren dem Verständniss von Schülern zuzuführen, die nicht viel mehr als die Anfangsgründe der Physik kennen. Zu diesem Zwecke habe er sich einige Demonstrationsapparate zusammengestellt.

Die Grundlage bildet der Arago'sche Versuch. Der Vortragende zeigt denselben. Ein drehbarer Magnet umschliesst ein Gläschen, in welchem sich ein massiver Kupferkörper befindet, drehbar um dieselbe Achse. Der rotirende Magnet nimmt den Körper mit, wie wenn Magnet und Kupferkern durch eine zähflüssige Substanz verbunden wären. Die Erklärung dieser Erscheinung gab erst Faraday. Arago, dem die Inductions-Gesetze noch unbekannt waren, half sich mit dem Namen Rotationsmagnetismus. Der Vortragende erklärt in bekannter Weise diese Erscheinung, indem er die inducirten Ströme betrachtet.

Diese Entdeckung ist erst durch die Versuche von Prof. Galileo Ferraris fruchtbar geworden. Derselbe hat erkannt, dass man ein solches rotirendes magnetisches Feld auch erhält, wenn man zwei auf einander senkrechte periodische Magnetfelder erzeugt, die um 90^0 in der Phase verschoben sind.

Der Vortragende zeigt dies an einem einfachen Demonstrationsapparate. Die zwei verschobenen Wechselströme zur Erzeugung der Felder erhält der Vortragende entweder durch entsprechende Kuppelung zweier Generatoren oder durch Verzweigung eines einzigen Wechselstromes in zwei Zweige, in einen mit Selbstinduction und in einen ohne Selbstinduction. In dem letzten Falle erhält man jedoch nicht 90^0.

Hierauf demonstrirt der Vortragende ein Modell eines Tesla'schen Drehstrommotors.

Für diesen Fall stellt der Vortragende eine theoretische Betrachtung an, indem er unter gewissen vereinfachenden Voraussetzungen den Verlauf und die Dichte der Kraftlinien des Drehfeldes betrachtet.

Zum Schlusse bespricht der Vortragende eine Erscheinung, welche er aus dem Principe des Brownschen Motors erklärt, dass nämlich eine Kupferkugel zwischen zwei von einem Wechselstrom erregten Polen in Rotation kommt, wenn dieselben unsymmetrisch zur Kugel stehen. Der Vortragende bildet eine Erklärung aus der Betrachtung der Meridionalströme.

Für den mit vielem Beifalle aufgenommenen Vortrag spricht der Vorsitzende im Namen des Vereines Herrn dipl. Ing. Jüllig den besten Dank aus.

15. März. — Vereinsversammlung.

Vorsitzender: Präsident Hofrath Volkmer.

Das Wort erhält Herr Dr. G. Adler zur Abhaltung seines Vortrages: „Ueber die physikalische Bewerthung künstlicher Lichtquellen."

Der Vortragende bemerkt zunächst, dass Energiemessung die Grundlage physikalischer Bewerthung bildet. Die strahlende Energie kann durch die von ihr hervorgerufene Erwärmung gemessen werden.

Bezüglich des Wesens des Lichtes gibt es zwei Ansichten: die Undulations- und die elektromagnetische Theorie; beide Theorien sprechen von einer periodischen Veränderung des Aethers, die erste der Lage nach, die zweite dem Zustande nach; desgleichen ist sicher die Fortpflanzung dieser periodischen Veränderung; beide Hypothesen führen zu denselben Zahlen.

Durch das Bolometer von Prof. Langley ist es erst möglich geworden, geringe Wärmedifferenzen ($0·000001^0$) zu messen.

Langley hat bei seiner Untersuchung der den einzelnen Farben eigenen Energie gefunden, dass bei gleicher Energie verschiedene Farben den Eindruck verschiedener Helligkeit auf das menschliche Auge hervorrufen. Bezeichnet man die des äussersten Dunkelroth mit 1, so ist die des Hellroth 1200, des Gelb 28.000, des Grün 100.000, des Blau 62.000 und des Violett 1600. Grün und Gelb sind also die ökonomischesten Farben.

Die Beurtheilung des Nutzeffectes von Lichtquellen nahm Langley in der Weise vor, dass er die Energie der ausgesandten leuchtenden Strahlen mit der Gesammtenergie verglich.

Strahlen mit Wellen über 0·8 Mikrom und unter 0·36 μ (1 Mikrom, μ, = 0·001 *mm*) sind dunkle Strahlen; nur solche mit Wellen zwischen diesen Werthen sind dem Auge sichtbar. Die ersteren werden von Glas nicht durchgelassen, wohl aber von Russ; für die leuchtenden Strahlen gilt das Umgekehrte. Dadurch ist es möglich, diese beiden Arten zu trennen. Durch ein Prisma (Steinsalz) kann man die Strahlen nach den Wellenlängen sortiren. Langley fand im Sonnenspectrum Wellenlängen von 2·7 μ, später sogar von 13—14 μ.

Langley untersuchte die Energie der dunklen Körper bei verschiedenen Temperaturen und fand, dass bei Erhöhung der Temperatur Strahlen von kleinerer Wellenlänge zu den vorhandenen hinzutreten, und dass gleichzeitig jener Strahl, der die maximale Energie besitzt, immer mehr zu den kleineren Wellenlängen hinaufrückt. Langley hat so umgekehrt aus der Lage des Maximalstrahles einen Schluss auf die Temperatur gezogen. Für den Mond ergab sich 0^0 bis -20^0.

Für den Quotienten der leuchtenden Energie durch Gesammtenergie ergibt sich in Procenten:

für die Kerze . . . . . . 1·5%,
„ „ Petroleumlampe . 2%,
„ das Gas (Argand) . . 2·4%,
„ die Glühlampe. . . . 6% (bei günstiger Lebensdauer),
für die Bogenlampe 8—10%,
„ das Magnesiumlicht 13·5%.

Langley hat nachgewiesen, dass das idealste Licht ein Leuchtkäfer auf Cuba aussendet, für den sich dieses Verhältniss auf fast 100% stellt.

Da bei Gasbeleuchtung nur 5% der erzeugten Energie strahlende Energie ist (von welchen wieder nur $2{\cdot}4\%$ leuchtende Strahlen sind), so suchte man durch Einhängen fremder Körper, die zum Glühen gebracht werden, die erzeugte Energie besser umzusetzen (Auer's Gasglühlicht). Es dürften sich für den Lichteffect $13{\cdot}5\%$ ergeben.

Die Geissler'sche Röhre liefert einen Nutzeffect von 34%.

Ist die elektromagnetische Lichttheorie richtig, dann könnte auch auf diesem Wege die Erzeugung leuchtender Strahlen als möglich gedacht werden. Bei den Hertz'schen Versuchen ergibt sich die Länge der erhaltenen Wellen aus der Formel $\lambda = 2\pi\sqrt{Ll}$ (L = Selbstinductionscoëfficient, elektromagnetisch, C = Capacität, elektrostatisch). Die kleinste erhaltene Welle war 6 *cm*. Um sichtbare Strahlen zu erhalten, brauchten wir Wellen von $0{\cdot}0006$ *mm* oder $\frac{6}{100000}$ *cm*. Die Kugeln der Hertz-schen Anordnung müssten die Grösse von Molecülen haben. Damit schloss der Vortragende.

Dr. Sahulka macht aufmerksam, dass Professor Puluj in Prag schon vor mehreren Jahren eine phosphorescirende Lampe construirt hat (betrieben mit dem Rhumkorff), die sehr günstigen Nutzeffect hat und ziemliche Leuchtkraft.

Auf eine Anfrage des Herrn Ingenieur Drexler theilt Herr Dr. Adler noch mit, dass von der ausgestrahlten Energie der Sonne ungefähr ein Dritttheil leuchtenden Strahlen zukommt.

Unter vielem Beifalle sprach hierauf der Vorsitzende dem Vortragenden den Dank aus für seine interessanten Darlegungen und schloss die Versammlung.

Tagesordnung

für die Vereinsversammlungen im Monate April l. J. wird den Wiener Mitgliedern mittelst Correspondenzkarten rechtzeitig bekannt gegeben werden.

Die Vereinsleitung.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die Einschaltung automatischer Linienwähler in Telephonstationen und Centralen.

Von EMIL MÜLLER in Prag.

Wenn an eine Telephoncentrale zwei Abonnentenstationen derart anzuschliessen sind, dass für dieselben nur eine Drahtleitung zur Errichtung gelangen soll, so wird dies in der Praxis auf zweifache Weise ausgeführt:

1. Man schaltet beide Stationen hintereinander, u. zw. derart, dass in der Mittelstation die Leitung nicht in die Erde geführt, sondern zur Endstation fortgesetzt wird, in welcher dann natürlich Erde anzulegen ist.

Eine solche Schaltung hat den Nachtheil, dass die Anrufe sowohl in der Mittelstation als auch in der Endstation gehört werden; ferner kann die Mittelstation alle Gespräche, welche die Endstation führt, belauschen und umgekehrt.

2. Man verwendet in der Mittelstation A einen automatischen Linienwähler, welcher ermöglicht, die Stationen A und B unabhängig von einander von der Centrale anzurufen.

Ebenso gestattet diese Anordnung, dass die Stationen A und B unabhängig von einander die Centrale avisiren.

Solche Linienwähler, welche sich in der Praxis gut bewährt haben, werden von der Firma L. M. Ericsson & Co. in Stockholm geliefert und sind im VII. Jahrgang dieser Zeitschrift Seite 31 beschrieben worden.

Der Zweck dieses Aufsatzes ist nun, die Einschaltung einer mit einem solchen Linienwähler ausgestatteten Abonnentenleitung in einer Telephoncentrale näher zu erörtern.

Die Schaltung dieses Apparates in der Mittelstation und die Verbindung mit der Endstation geschieht nach dem nebenstehenden Schema, welches von der Firma Ericsson jedem gelieferten Exemplar mitgegeben wird.

Um den Linienwähler von der Centrale aus in Function zu setzen, benöthigt man eine Batterie von 50—60 Elementen, am besten Leclanché-Elemente.

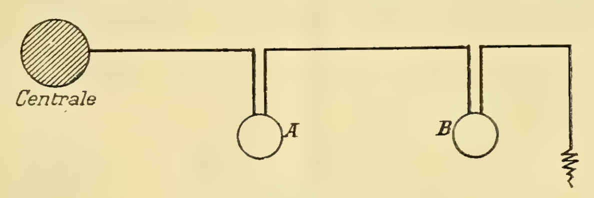


Fig. 1.

Wenn die Centrale den Abonnenten *A* anzurufen wünscht, braucht nur das gewöhnliche Signal mit dem Magnetinductor gegeben zu werden.

Um jedoch den Abonnenten *B* von der Centrale aus zu erreichen, ist nothwendig, einen positiven Strom in die Leitung zu schicken, der den Automaten in *A* derart stellt, das *A* aus- und *B* eingeschaltet wird. Nach Schluss der Correspondenz der Centrale sowohl mit *A* als auch mit *B* muss dieselbe den sogenannten Wiederherstellungsstrom geben, d. h. sie muss negativen Strom in die Leitung senden, welcher den Automaten in die Normallage bringt.

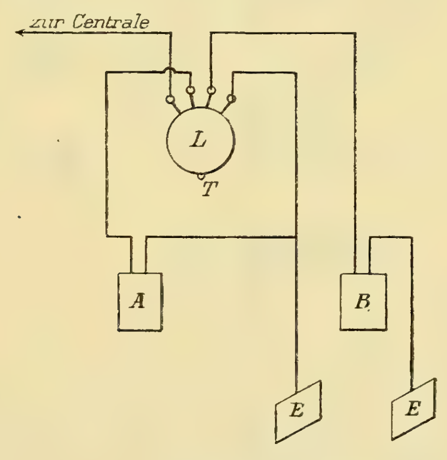


Fig. 2.

In der Normalstellung kann sowohl *A* als auch *B* die Centrale mit gewöhnlichem Inductionsstrom anrufen.

Durch den letzteren wird der Automat so gestellt, dass die rufende Station mit der Centrale in Verbindung steht, während die andere gleichzeitig ausgeschaltet wird.

Die Ausschaltung der anderen Station dauert so lange, bis von der Centrale aus der Wiederherstellungsstrom den Linienwähler normal stellt.

Soll *A* mit *B* in Correspondenz treten, so braucht *A* nur an einem, an dem Automaten angebrachten Taster *T* zu drücken und nach erfolgter Signalisirung mit dem Magnetinductor bei niedergehaltenem Taster das

Gespräch mit *B* zu beginnen. Wünscht *B* mit *A* in Verbindung gesetzt zu werden, so muss erst die Centrale angerufen werden, welche hierauf *A* hievon verständigt. Die Station *A* benimmt sich dann wie vorher beschrieben wurde.

Um nun eine solche Leitung, welche bei Einschaltung eines automatischen Linienwählers zum Betriebe zweier auf demselben Drahte befindlicher Stationen dienen soll, mit anderen Stationen eines Netzes in Verbindung zu setzen, ist es selbstverständlich nothwendig, dieselbe in einen Centralumschalter (Klappenschrank) einzuführen.

Gleichzeitig muss jedoch ermöglicht werden, in die Leitung einmal positiven, das anderemal negativen Strom zu senden. Zu diesem Behufe

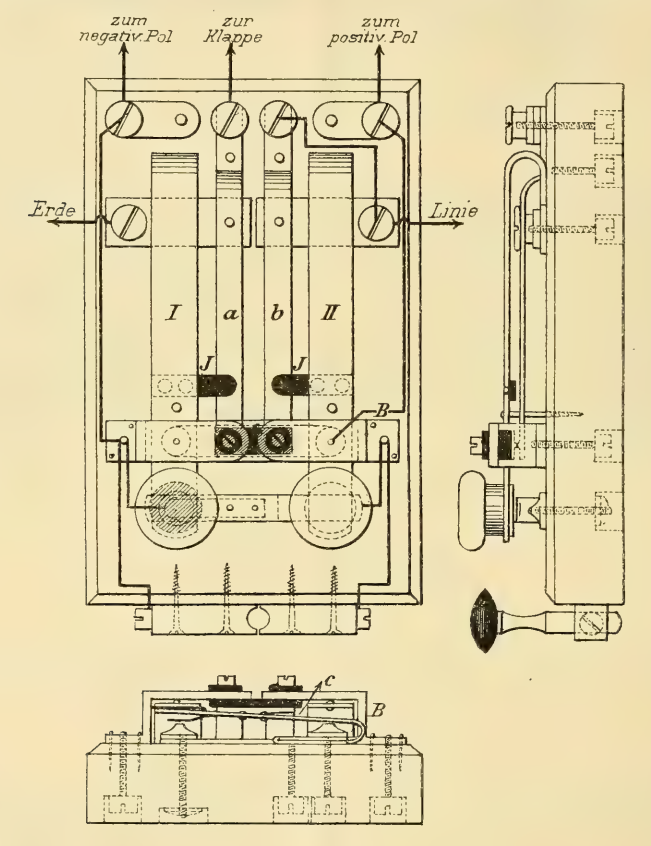


Fig. 3.

wurde vom Verfasser eine Tasterconstruction angegeben, welche in die Leitung, u. zw. zwischen Blitzschutzvorrichtung und Klappenschrank eingeschaltet wird und folgenden Bedingungen genügt:

1. Es muss einmal positiver Strom, das anderemal negativer Strom in die Leitung gesendet werden können, um den Automaten richtig einzustellen.

2. Bei Stromgebung muss die Leitung vom Klappenschrank getrennt und durch den positiven, respective negativen Batteriepol mit der Erde in Verbindung gebracht werden. Wäre dies nicht möglich, so würde ein grosser Theil des Stromes durch die Klappenelektromagnete des Centralumschalters zur Erde fliessen und die betreffende Klappe zum Fallen bringen, während in die Leitung nur ein geringer Stromtheil gelangte, der für die Bethätigung des Automaten zu schwach wäre.

Der Taster ist als Doppeltaster construirt und besteht aus folgenden Theilen:

Zwei Tasterhebel I und II aus Messing sind auf einer Grundplatte montirt und berühren in der Ruhelage einen Messingbügel *B*, der in der Mitte einen Schlitz hat.

An dem genannten Hebel sind zwei Fortsätze aus Hartgummi *J J* angebracht, welche auf zwei Federn *a* und *b* ruhen.

Diese Federn sind in der Ruhelage mit einer Messingplatte *c* in Contact, welche auf der unteren Fläche des Bügels *B* montirt und von letzterem durch eine Hartgummiplatte isolirt ist.

Die Bestimmung der einzelnen Klemmen ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Unter dem linken Tasterhebel ist ein Contact angebracht, welcher beim Niederdrücken des ersteren die Entsendung des negativen Stromes in die Linie veranlasst.

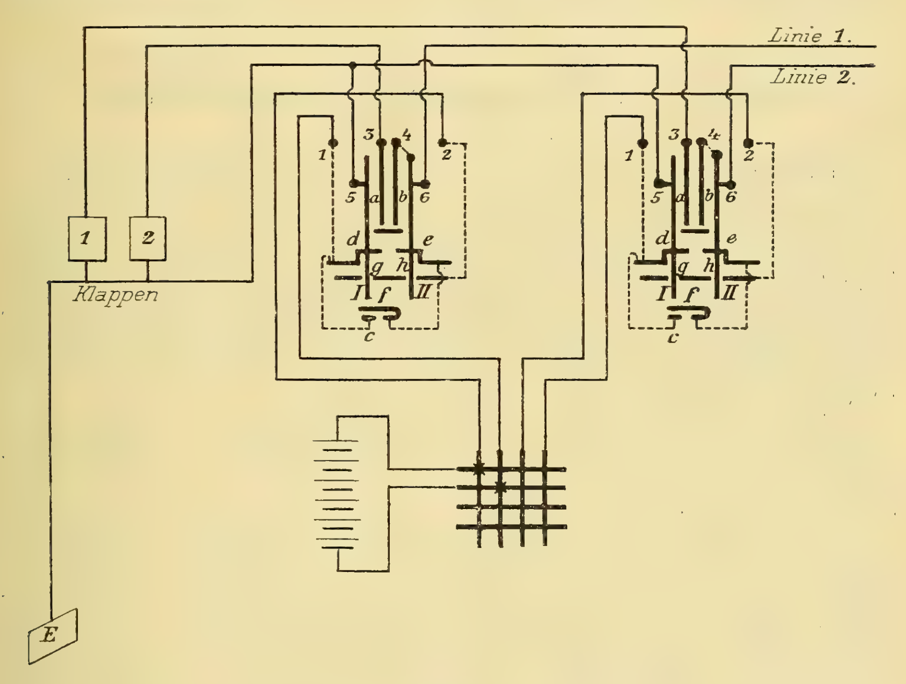


Fig. 4.

Das nebenstehende Schema zeigt die Anordnung bei Einschaltung von zwei Tastern zur Bethätigung von zwei in den betreffenden Mittelstationen installirten automatischen Linienwählern.

Beim Niederdrücken des Hebels I am linken Taster wird der negative Strom bei der Klemme 1 eintreten und durch den niedergedrückten Contact *c* der Feder *f* über *e* zum Hebel II über die Klemme 6 in die Linie fliessen.

Gleichzeitig wird die zur Klappe führende Leitung durch das Abheben der Feder *a* isolirt, während der positive Strom über die Klemme 2, Contact *g*, Hebel I, der niedergedrückt wurde, zur Erde geführt wird. Wir senden daher negativen Strom in die Leitung, positiven in die Erde.

Wird der Hebel II niedergedrückt, so fliesst der positive Strom über *h*, Hebel II, Klemme 6 zur Linie und in den automatischen Linienwähler. Der negative Strom geht über Klemme 1, Contact *d* und Klemme 5 in die Erde, während die Leitung zur Klappe durch das Abheben von *b*

unterbrochen wird. Wir senden daher positiven Strom in die Leitung, negativen in die Erde.

Wenn zwei oder mehrere Doppeltaster von derselben Batterie gespeist werden sollen, so werden die Batterieleitungen in einen Wechsel eingeführt und im Bedarfsfalle auf die betreffenden Leitungen geschaltet.

Um die Taster auszuschalten, sind an der vorderen Seite der Grundplatte zwei Klemmen angebracht, welche durch einen Stöpsel direct verbunden werden.

In die betreffenden Abonnentenleitungen wird noch je eine Boussole eingeschaltet, um dem Beamten anzuzeigen, dass Strom in der Leitung ist, und die Batteriepole richtig eingeschaltet wurden. —

Schliesslich wird der Firma Deckert & Homolka in Prag und speciell dem Werkstättenleiter Herrn Rudolf Eitl für die präcise Ausführung der beschriebenen Taster, welche sich im Betriebe gut bewährt haben, der beste Dank ausgesprochen.

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.

Nachweis des Bleisuperoxydhydrates im Elemente.

Bei der Prüfung verschiedener Bleiverbindungen auf ihr elektromotorisches Verhalten hatte sich auch ergeben, dass Bleisuperoxydhydrat ($H_2\,Pb\,O_3$) elektrolytisch leitet und in der Spannungsreihe dem metallisch leitenden Superoxyd ($Pb\,O_2$) bedeutend nachsteht. Ausserdem wurde gefunden, dass eine mit Schwefelsäure übergossene Schicht von Superoxydhydrat, welche auf Superoxyd gepresst worden war, die Spannung des letzteren Körpers in demselben Elektrolyte heruntersetzt.

Daraus konnte gefolgert werden, dass als Träger der hohen E. K. im Elemente das Superoxyd und nicht dessen Hydrat zu gelten habe. Wenn sich dieses bei der Ladung dennoch bilde, so sei es nur als Nebenproduct anzusehen.

Der erwähnte Versuch einer Spannungsverminderung durch das Hydrat konnte nun möglicherweise ein Mittel an die Hand geben, um das Vorhandensein oder Fehlen dieser Bleiverbindung im Secundärelemente nachzuweisen. Bisher war es nur die Farbe der positiven Platte, welche einen allerdings ziemlich unsicheren Schluss darüber gestattete. Bekanntlich sieht eine geladene positive Platte eines durch Eintragung von Füllmasse auf mechanischem Wege hergestellten Elementes (Tudor, El. Pow. Stor. Comp., Farbaky-Schenek u. s. w.) braun aus, während jene eines Elementes, bei welchem die Oxydschicht auf elektrolytischem Wege erzeugt wurde (Planté) ein schwarzes, an vielen Stellen glänzend krystallinisches Ansehen besitzt,

Es lässt sich ohne Schwierigkeit ein abweichendes elektromotorisches Verhalten der beiden erwähnten Grundtypen nachweisen. Vorher sollen zwei orientirende Versuche Erwähnung finden.

Erster Versuch. Ein zu einem Cylindermantel gebogener Bleistreifen deckte die Seitenwand eines runden Glasgefässes, in dessen Mitte sich ein Platinblech befand. Das Gefäss war mit Bleinitratlösung gefüllt. Vier Daniell dienten zur Elektrolyse der Flüssigkeit. Am Platin wurde braunes Superoxyd, am Blei das Metall in glänzenden Schuppen abgeschieden. Nachdem die Elektrolyse durch Stunden vor sich gegangen war, wurde die mit schwammigem Superoxyd dicht überdeckte Platte aus der Lösung entfernt, mit destillirtem Wasser gut abgespült und in verdünnte Schwefel-

säure gebracht, in welcher sie mit einer amalgamirten Zinkplatte zu einem Elemente bei einem Widerstande von 30 Ohm verbunden werden konnte. Ausserhalb des Stromkreises befand sich eine zweite Zinkplatte in einem Becherglase, dessen Säure durch einen Glasheber mit dem Elemente communicirte. Die Platinelektrode wurde nun von Zeit zu Zeit mit der neutralen Zinkplatte am Potentialgalvanometer verglichen. Solange das Element noch offen stand ergab sich eine Spannung von 2·50 Volt. Mit Stromschluss sank dieselbe auf 2·47 Volt; es folgte nun continuirlich mässige Abnahme durch längere Zeit. (In einem Falle, wo die vorangegangene Elektrolyse durch sechs Stunden gedauert hatte, durch drei Viertelstunden, in einem anderen Falle, bei dem die ganze Nacht hindurch Superoxyd abgeschieden worden war, durch anderthalb Stunden.) Endlich wurde ein Werth von 2·40 Volt erreicht, von dem dann rasche Abnahme der Potentialdifferenz eintrat. (Fortsetzung folgt.)

Perry und Demeritt's Treibriemen-Anordnung für Dynamo.

Die von L. Perry und Demeritt in Montpellier, Vt., angegebene Anordnung von Treibriemen für Dynamomaschinen macht die Losscheiben entbehrlich, da die Dynamo und sonstige getriebene Maschine still steht, oder getrieben wird, je nachdem man die eine Riemenscheibe von der treibenden Scheibe entfernt, oder sie ihr nähert. Nach der beigegebenen, dem New-Yorker „Electrical Engineer", 1892, Bd. 13, S. 613, entnommenen Skizze wird der Riemen *R* über zwei Scheiben *G* und *S* geführt und der Riemenzweig, welcher von der auf der getriebenen Welle sitzenden Scheibe *G* kommt,

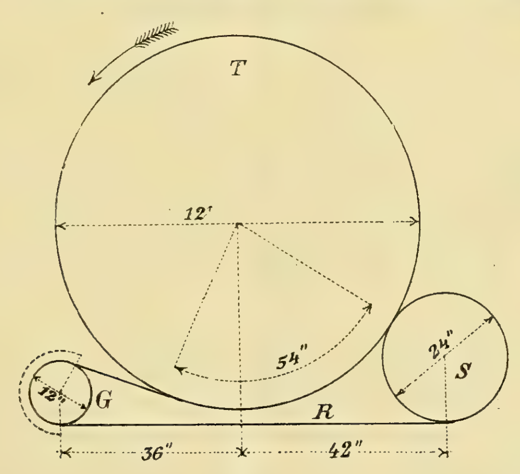


Fig. 1.

durch die Verstellung der zweiten Scheibe *S* so verschoben, dass er die Scheibe *T* auf der treibenden Welle in einem Bogen von entsprechender Grösse umfasst; soll die Welle der Scheibe *G* nicht mehr getrieben werden, so wird die zweite Scheibe *S* ein Stück von der treibenden Scheibe *T* hinweg geschoben.

Der Riemen *R* kann nach oben oder nach unten treiben; auch kann die kleinere Scheibe auf der treibenden und die grössere auf der getriebenen Welle sitzen; immer aber muss die schlaffe Seite des Riemens von der grösseren Scheibe ablaufen.

Der Riemen läuft hierbei gar nicht um die Scheibe *T* auf der treibenden Welle herum, und während die Bewegung nicht übertragen wird, ist die treibende Scheibe und Welle ganz frei vom Treibriemen. Die Dynamo ist dabei völlig unabhängig. Die Anordnung ist besonders bei beschränktem Raum von Vortheil.

Gleich bei der ersten Ausführung einer solchen Riemenanordnung erhielt man von einem achtzölligen Riemen 15% mehr Leistung, als bei gerader Riemenführung, und die Zapfen der Dynamo liefen kühl in den Lagern. Aber der Lärm von den beiden Scheiben *G* und *S*, welche den Riemen an die dritte, treibende *T*, anpressten, war schrecklich; dann wurde aber das Anpressen durch Abdrücken der Scheibe *S* vermindert, bis die Scheibe *T* ruhig lief, wobei doch der Riemen die Belastung auch ferner stetig übertrug.

Diese Anordnung soll mehr Riemenkraft bei geringerer Zapfenreibung geben; sie soll ebenso leicht auszuführen und in der Unterhaltung eben so billig sein als die beste andere Riemenübertragung. Nach einer a. a. O. gegebenen zweiten Skizze sind bei dieser Anordnung auf einer Fläche von 5·24 *m* Breite und 6·25 *m* Länge sechs Dynamo aufgestellt für je 50 Bogenlampen von 2000 Kerzen, zugleich mit zwei Ausschalte-Kuppelungen. Dabei kann jede Dynamo für sich allein und unabhängig von der anderen in und ausser Betrieb gesetzt werden. Die Dynamo sind 0·6 *m* von einander entfernt, so dass Raum genug zum Zugange zu ihnen vorhanden ist.

Ed. Z.

Ein kleiner Rundgang durch die Kraftstationen der Ausstellung in Chicago.

Betreten wir die Quelle der Krafterzeugungs-Station, „das Kesselhaus“, welches beinahe die ganze südliche Front des Maschinen-Palastes einnimmt, so bekommen wir den Eindruck, als wären die Arbeiten daselbst ziemlich weit vorgeschritten; und so ist es auch, denn mit Ausnahme einiger Kleinigkeiten, welche gewiss auch noch einige Zeit in Anspruck nehmen, um fertiggestellt zu werden, sind die Kessel aufgestellt. Die ganze lange Reihe dieser Dampfspender sind Wasserröhren-Kessel der verschiedensten Systeme: Heine Safety Boiler, St. Louis Mo., Campbell & Zell, Baltimore Md., Stirling Boiler, New-York, Babcock & Wilcox, New-York und Abendrot & Root, New-York.

Dass diese Art von Kesseln auch inexplosible Kessel genannt werden, ist bekannt, ebenso dass dieselben diesen Ausdruch nur in beschränktem Maasse verdienen; wenn auch wirklich grössere Verheerungen ziemlich ausgeschlossen sind, so ist die Gefahr für die Bedienungsmannschaft doch nicht ganz beseitigt.

Als Eigenthümlichkeit verdient wohl die Thatsache hervorgehoben zu werden, dass das verwendete Heizmaterial Petroleum sein wird, welches durch eine Röhrenleitung von etwa 70 Meilen Länge aus dem nahen Staate Indiana in die Ausstellung geleitet wird.

Zwei Kessel sind bereits für eine provisorische Licht- und Kraftstation im Betriebe; dieselben werden jedoch vorläufig mit Kohlen geheizt.

Hinter den Kesselfundamenten sind diejenigen für die Schornsteine, welch' letztere alle Blechschornsteine sind; gewöhnlich münden die Züge von je vier Kesseln in einen Schornstein.

In einiger Entfernung vor den Kesseln sehen wir die Speisepumpen verschiedenster Construction.

Alle Dampfröhren, welche von den Kesseln ausgehen, münden in ein unter dem Fussboden liegendes Dampfhauptrohr und von diesem werden die Abzweigungen zu den verschiedenen Dampfmaschinen hergestellt.

An das Kesselhaus reiht sich nach der Ostseite die Pumpstation, nach der Westseite die Maschinen-Werkstätte etc.

Im Pumphaus finden wir grosse verticale Worthington'sche Druckpumpen von enormer Leistungsfähigkeit, welche wohl zu den grössten ausgestellten Maschinen gezählt werden können.

Betreten wir nun die Maschinenhalle selbst, so bemerken wir ein recht reges Leben. Die Fundamente für Dampf- und Dynamomaschinen sind mit geringen Ausnahmen alle fertig. Da der Boden ein sandiger ist, wurde zuerst eine gute Unterlage durch eine Mischung von Sand, Cement und kleinen Steinen geschaffen; darauf kommt das Ziegelmauerwerk und den Abschluss bildet entweder eine Steinplatte oder eine Holzunterlage.

Eine Menge Dampfmaschinen sind bereits auf die Fundamente gesetzt, desgleichen auch einige Dynamos.

Vorgelege sind zum Theil unter dem Fussboden angebracht, um eine ganze Gruppe von dynamo-elektrischen Maschinen von einer grossen Dampfmaschine aus treiben zu können. Die Riemenscheiben des Vorgeleges sind mit ausrückbaren Reibungskupplungen montirt, um jede Dynamo ungehindert aus- oder einrücken zu können.

Einzelne grosse Edison'sche und Westinghous'sche Dynamos werden auch direct mit der Dampfmaschine gekuppelt.

Die Westinghouse Co. hat eine kleine Anlage mit zwei Westinghouse-Dampfmaschinen und zwei Wechselstrommaschinen (Riemenbetrieb) bereits fertig, und fehlen nur die Dampfrohrverbindungen, um selbe in Betrieb setzen zu können. Die Wechselstrom-Dynamos haben eine Capacität von je 2000—16 c. p. Lampen und das dazugehörige Ausschaltebrett ermöglicht die Umschaltung der Maschinen auf verschiedene Stromkreise. Das Schaltbrett bietet einen überraschend schönen Anblick durch die nette Anordnung und Ausführung der Instrumente.

Sehen wir von der Aufstellung der übrigen Dynamos, als Brush, Mather, C. & C. Co. etc. ab und wenden wir unsere Aufmerksamkeit den elektrischen Laufkrahnen zu, so werden wir dafür gewiss reichlich entschädigt. Im Ganzen sind drei Krahne montirt, wovon zwei bereits in Betrieb sind. Lustig war es anzuschauen, als der mittlere Krahn, welcher mit Westinghouse-Motoren und Apparaten ausgerüstet ist, durch die Halle flog, den Körper einer 15.000 Lichtmaschine tragend.

Der nördliche Krahn besitzt Thomson Houston W. P. Motoren und der südliche ist mit Waddell-Entz-Motoren ausgestattet. Ich will später einmal auf die Details dieser letzten Motor-Construction — welche einige Eigenthümlichkeiten besitzt — zurückkommen.

Verlassen wir nun den Palace of Machinery, um dem Elektricitäts-Gebäude einen Besuch abzustatten, so bieten sich uns zwei Wege dar. Der eine führt unter der Erdoberfläche durch einen bequemen Gang — zur Anbringung der Leitungen bestimmt und stets elektrisch beleuchtet. Der andere führt uns an dem Administrations-Gebäude vorüber. Wir schlagen den letzteren ein und wollen einen Moment Zeit dazu verwenden, um die elektrischen Aufzüge mit Eickemeier-Motoren zu besichtigen. Dieselben sind zum Theil bereits im Betrieb und arbeiten sehr gut. — Das Gebäude für Elektricität ist zwar fertig, aber im Innern sieht es noch ein wenig trostlos aus. Wir sehen da im Innern zwei neue Gebäude entstehen, das eine baut die Bell Telephon Co., das andere baut die Western El. Co. Die Drähte für die Leitungen sind in demselben in Isolirröhren gelegt und vollkommen feuersicher zwischen den Wandungen angebracht.

Zwei 10 *HP* Eddy-Motoren sind mit Aufzügen in Verbindung gebracht, um das Material auf die Galerie bequem befördern zu können.

Halten wir noch weiter Umschau, so sehen wir zerstreut hier einige Thomson Houston-Bogenlichtmaschinen, dort einige Maschinen der Western El. Co. stehen.

Erwähnt zu werden verdient noch die Kraft-Station der elektrischen Hochbahn, welche mit Thomson Houston-Multipolar-Generatoren eingerichtet wird und sich auf der Südseite des Ausstellungsplatzes befindet.

Somit wären wir mit unserem Rundgang durch die elektrischen Kraft-Stationen zu Ende, denn ausser den erwähnten gibt es keine im grossen Raum der Worlds Columbian Exposition im Jakson-Park.

Josef Riedel E. E.

Ueber elektrische Boote.

Am 28. Januar hielt in Graz Ingenieur Reckenzaun aus London einen Vortrag über elektrische Boote, deren Verwendbarkeit und Vortheile, welchen Gegenstand der Vortragende seit einer Reihe von Jahren auf das eingehendste studirt hat. — Nachstehend geben wir von dem Vortrage nach dem Wiener „Bautechniker" den wesentlichen Inhalt wieder.

Professor Jacobi in Petersburg war der Erste, welcher den Gedanken, Boote durch Elektricität zu bewegen, zur Ausführung brachte. Die seiner Construction anhaftenden Mängel, als das grosse Eigengewicht der Batterie — Professor Jacobi verwendete 320 Daniell-Elemente — sowie die Unverlässlichkeit des von ihm erfundenen Elektromotors waren jedoch genügende Gründe, das ganze Unternehmen bald in Vergessenheit gelangen zu lassen. Erst die Erfindung der modernen Elektro-Dynamomaschinen in Verbindung mit der Verwendung von Accumulatoren an Stelle der schwachen primären Batterien brachte den Gedanken der Ausführung elektrischer Boote zu einer bleibenden Verwirklichung. Das von Ingenieur Anton Reckenzaun construirte und von der Torpedobootfabrik Jarrow & Comp. erbaute Boot „Elektricity", welches 1883 gelegentlich der Wiener elektrischen Ausstellung im Donaucanal lag und mehrere Fahrten zwischen Wien und Pressburg gemacht hatte, war das erste elektrische Boot, welches Oesterreichs Gewässer befuhr. Seither hat sich die Erbauung elektrischer Boote zu einer vollständigen Industrie emporgeschwungen. So verkehren während der Sommersaison zwischen London und Oxford ca. 20 elektrische Boote; und so hatte z. B. die Navigation Comp. of New-York die Licenz erhalten, zur Chicagoer Weltausstellung 50 elektrische Boote für die Vermittlung des Personenverkehres in Betrieb zu setzen.*) Elektrische Boote unterscheiden sich nur durch die innere Ausstattung, welche der Einrichtung der Apparate entsprechen muss, von Dampfbarkassen. An Stelle von Kessel und Dampfmaschine tritt hier die Batterie und der Motor. Die Batterie, welche in Bezug auf Gewicht den schwersten Theil des Bootes bildet, ist in der Regel in der Kielgegend gelegen und wird am besten so angeordnet, dass die Zellen unter die Sitze zu stehen kommen, wo selbe einen Raum einnehmen, der zu keinem andern Zwecke geeignet wäre. Es bedarf eines speciellen Rahmens, um bei Rollbewegungen des Bootes ein Verschieben der Zellen untereinander zu verhüten. Ausserdem ist es gerathen, die Batterie auf eine Lagerung von säuredichtem Materiale zu betten, wodurch ein etwaiges Ausrinnen von Säure dem Bettkörper nicht schädlich werden kann. Dieses Bett ist am besten aus einem Gemisch von Sägespänen und Theer hergestellt. Durch Anwendung einer gelatineartigen Mischung ist aber auch die Möglichkeit des Verschüttens ausgeschlossen. Der Motor für ein elektrisches Boot muss alle Vorzüge eines guten Motors besitzen. Im Wesentlichen ein geringeres Eigengewicht, bei möglichst hoher Leistung und die Form desselben soll, nachdem der Motor am geeignetsten ganz am äussersten Achter des Bootes zu liegen kommt, eine derartige sein, dass der Raum vortheilhaft ausgenutzt wird, d. h. dass sich der Motor der nothwendigen Form des Bootes anschmiegt. Dabei ist eine geringe Tourenzahl erforderlich, um die Armatur direct mit der Propellerwelle verbinden zu können. Die zu diesem Zwecke zumeist gebräuchliche Tourenzahl liegt zwischen 500 und 800 Umdrehungen per Minute. Durch Anwendung von rotirenden Motoren ist das Ideal erreicht, die stossende Wirkung der gewöhnlichen Schiffsdampfmaschinen vermieden und ein ruhiger, geräuschloser Gang erzielt. Zur Regulirung der Geschwindigkeit richtet man die Batterie derart ein, dass man je nach Bedarf alle Zellen hintereinander schaltet und somit die höchste elektromotorische Spannung erzielt oder wenn man mit geringerer Geschwindigkeit fahren will, die Zellen in entsprechende Parallelschaltung bringt. Auch ist eine Regulirvorrichtung, ähnlich wie bei Strassenbahnmotoren, anwendbar. Da es mitunter auch nothwendig ist, mit dem Boote rück-

*) Auch für den Verkehr auf dem Attersee werden für die nächsten Jahre Accumulatorenboote in Aussicht genommen.

wärts zu fahren, müssen die Bürsten so eingerichtet sein, dass eine Reversion der Bewegungsrichtung der Armatur leicht stattfinden kann. Sehr geeignet zu diesem Zwecke erweisen sich die jetzt alllgemein gewordenen Kohlenbürsten. Ein Umschalter, der vom Steuermann leicht gehandhabt wird und die Verbindung zwischen Batterie und Motor bildet, dient zum Anfahren oder Abstellen und zum Umsteuern, d. h. Vor- und Rückwärtsfahren des Bootes, während ein anderer Hebel mit der Regulirvorrichtung in Verbindung steht. Die Operation eines solchen Bootes ist somit eine ungemein leichte: der Steuermann ist zugleich Maschinist, und der Dienst des Heizers fällt ebenfalls gänzlich weg. Elektrische Boote bedürfen einer Ladestation und dies bildet die besondere Schwierigkeit, die sich der allgemeinen Verbreitung derselben entgegenstellt. So wie in den Anfangstagen der Dampfschifffahrt Kohlenstationen und selbst Holz nicht überall zu finden waren und daher die Schifffahrt nur auf solche Plätze beschränkt werden musste, wo für Ergänzung des Brennstoffes vorgesorgt war, so beschränkt sich derzeit der Betrieb des elektrischen Bootes auf Plätze, an welchen für Neuladung der Accumulatoren gesorgt ist. Diese Ladestationen erfordern eine Dampfmaschine, eine Turbine oder einen sonstigen Motor und eine Dynamomaschine mit den erforderlichen Nebenapparaten, deren Capacität dem Boote entsprechen soll. Dieses Verlegen der Krafterzeugungsstelle auf das feste Land gibt aber dem elektrischen Boote jene Vorzüge, welche sich mit dem Dampf- und Naphtaboote nicht erzielen lassen. Vom Rauch, Schmutz, Asche, Wärmeausstrahlung des Kessels und dem unvermeidlich üblen Geruch, welcher sich namentlich bei Naphtabooten einstellt, bleibt das elektrische Boot verschont; es ist vollkommen rein und kann daher hübscher ausgestattet werden als Boote mit irgend einer anderen Betriebskraft. Während bei Dampfbooten ein Drittel, ja die Hälfte des gesammten Raumes vom Kessel der Maschine, dem Kohlenraum etc. eingenommen wird, und gewöhnlich auch den besseren Theil des Bootes beansprucht, nehmen bei elektrischen Booten Batterie und Motor den Raum unter den Sitzen und Flood ein, ein Raum, der für andere Zwecke nicht verwendbar ist. Durch die Anbringung der Batterie in der Kielgegend wird die Stabilität des Bootes bedeutend erhöht, besonderer Ballast erspart. Da der Schwerpunkt tief unter die Wasserlinie zu liegen kommt, erweisen sich solche seetüchtiger als Dampfbarkassen von gleicher Grösse, bei welchen gewöhnlich Kessel und Rauchfang hochgelegen sind. Da Maschine, Kessel etc., Heizer, Maschinist entbehrlich sind, kann das ganze Boot mit Plätzen belegt und daher eine weitaus höhere Anzahl von Fahrgästen befördert werden, als mit irgend anderen Booten gleicher Grösse. Eine Explosion ist vollständig ausgeschlossen. Sobald die Accumulatorenzellen in der Ladestation geladen sind, ist ein elektrisches Boot stets zur Abfahrt bereit und findet durch Anhalten ein Kraftverlust nicht statt, da die Accumulatoren die abgelagerte Kraft auf Wochen hinaus, soferne sie in gutem Zustande sind, unverändert bewahren, eine Eigenschaft, welche diese Boote für Zwecke der Kriegsmarine, für Hafenfeuerspritzen etc. hervorragend geeignet macht. Die Herstellungskosten sind derzeit allerdings, ganz abgesehen von der Einrichtung der Ladestation, im Allgemeinen bedeutend höher als jene für Dampf- und Naphtaboote. Ihre heutige Anwendung beschränkt sich daher auf Stellen eines concentrirten Personenverkehrs, an welchen sie aber, mit Rücksicht des Wegfalles der Bedienungsmannschaft, der äussersten Ausnutzung jedes Platzes für Transportzwecke, und nicht zum geringsten durch den Ausschluss jeder Belästigung und Gefahr anderen Fahrzeugen überlegen sind. Durch die Chicagoer Ausstellung wird die Verwendung elektrischer Boote, wie so manches andere industrielle nnd commercielle Unternehmen in ein neues Stadium der Entwicklung gelangen.

Elektrische Wasserpumpen.

Der elektrische Betrieb von Wasserpumpen für Fabrik- und Hausbedarf, Bergwerke und Schiffe verdient, wo elektrischer Strom zur Verfügung steht oder beschafft werden kann, den Vorzug von Transmissionen, Dampf- oder Gaskraft, namentlich wenn die Pumpe von der Betriebsmaschine entfernt liegt oder mit Unterbrechungen in Thätigkeit gesetzt werden muss.

Gleichviel ob in solchen Fällen die vielleicht noch dazu in grosser Tiefe wirkende Wasserhebung durch lange Wellenleitungen, Drahtseilanlagen und andere Uebertragungsmittel mit dem Motor verbunden ist, oder mit einer besonderen Dampfmaschine betrieben wird, welcher ausgedehnte Rohrleitungen den Dampf zuführen, in jedem Falle sind die Verluste an Energie, hier durch Wärme und Spannungsverluste, dort durch Reibung so beträchtlich, dass der Wirkungsgrad solcher Anlagen häufig auf 50% und nach längerem Betriebe häufig noch viel tiefer herabsinkt. Des Weiteren sind auch die Kosten der Wartung und Unterhaltung, namentlich bei Gaskraftbetrieben, meist erheblich.

Wechselt aber gar noch der Wasserbedarf zu gewissen Zeiten, so treten zu obigen Verlusten noch andere, da die Leistungsfähigkeit für den Höchstbedarf berechnet und somit bei geringerem Verbrauch Wasser, welches durch das Ueberlaufrohr unbenutzt wieder abfliesst, gehoben werden muss.

Alle diese Nachtheile werden beim elektrischen Betrieb von Pumpen auf leichte und einfache Weise vermieden.

Die elektrische Pumpe ist die Verbindung einer für den speciellen Zweck construirten Wasserpumpe mit einem Elektromotor, der in bekannter Weise durch Leitungsdrähte von der elektrischen Stromquelle gespeist wird. Die von uns ausgeführten elektrischen Pumpen sind den Fortschritten im Maschinenbau entsprechend, mit Rücksicht auf geringe Raumbeanspruchung, sicheren und geräuschlosen Gang, Zugänglichkeit der Ventile und geblich, dessen Stromverbrauch im Verhältniss zu dem jeweiligen Kraftverbrauch der Pumpe sich selbstthätig regelt. Mit der Anlassvorrichtung (Anlasswiderstand) des Elektromotors wird zweckmässig ein elektrischer Schwimmer combinirt, welcher den Elektromotor automatisch regulirt und die Pumpe ausser Betrieb setzt, wenn das Reservoir gefüllt ist oder diesen wieder einleitet, sobald die Wasserentnahme eine gewisse Grösse erreicht

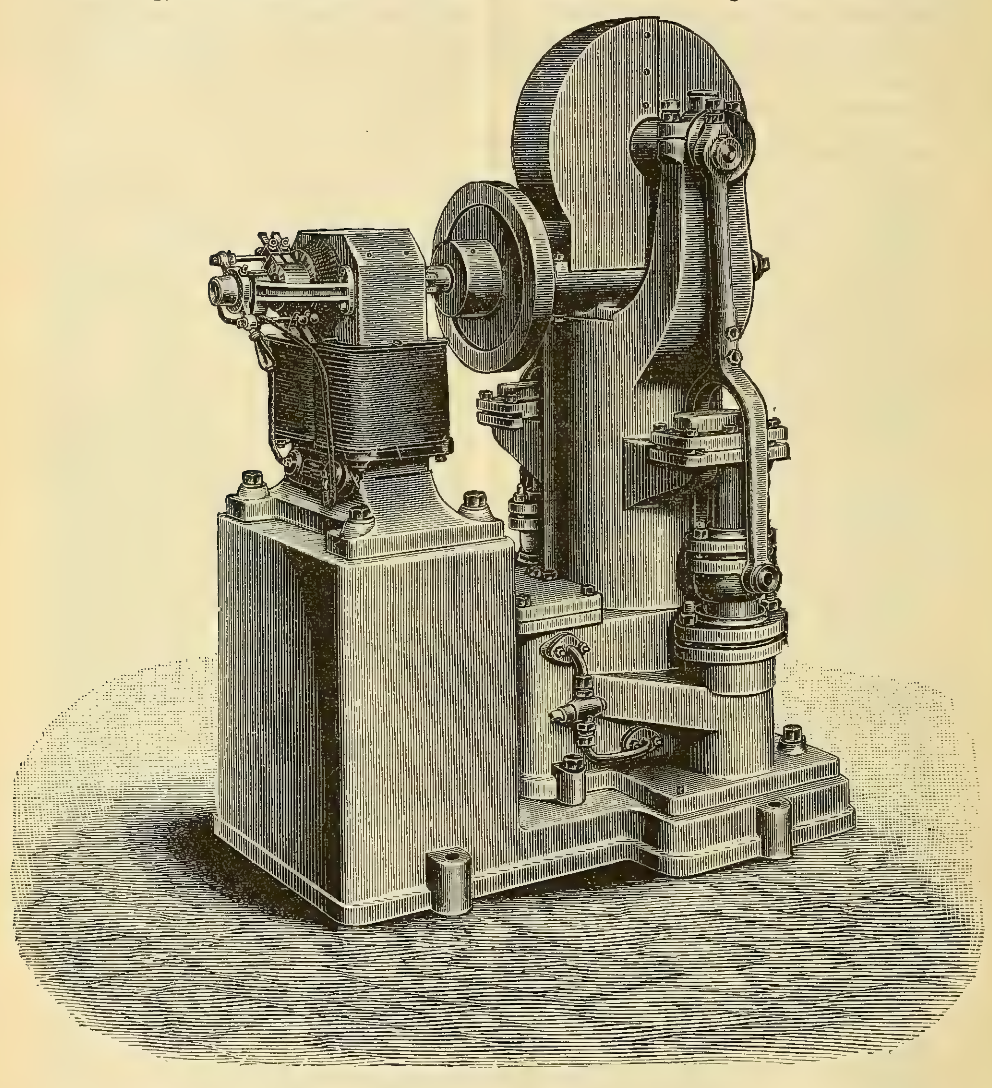


Fig. 1.

Kolben, geringe Abnutzung und ökonomischen Dauerbetrieb so construirt, dass sie in Wohnhäusern oder Werkstätten ohne Anstand Verwendung finden. Sie arbeiten mit Tauchkolben, welche jederzeit von aussen gedichtet werden können, damit sie bei der geringsten Wartung immer im guten Zustande erhalten werden. Die gleichen Gesichtspunkte waren für den einfach construirten funkenlos und ökonomisch arbeitenden Elektromotor maass- hat. Hiermit allein wird in einfacher Weise ein sparsamer Betrieb erreicht.

Durch diese Fähigkeit der automatischen Regulirung eignen sich elektrische Pumpen ebenso vorzüglich für die Wasserversorgung von kleineren Städten, Fabriken, Wohnhäusern, Hôtels, Villen, Wasserstationen der Eisenbahnen, hydraulischen Aufzügen, wie für Entwässerungszwecke, bei denen die dauernde Beaufsichtigung der Wasserstände

bisher mit Kosten und Umständen verknüpft war.

Mit Hilfe solcher Anlagen wird man aus Tiefbrunnen reines und gesundes Quellwasser sich verschaffen, nicht nur wo die Annehmlichkeiten einer städtischen Wasserleitung entbehrt werden, sondern häufig auch an Stellen, wo Qualität oderPreis des Nutz- und Trinkwassers den Wünschen der Consumenten nicht genügen. Bei Verwendung der elektrischen Pumpen zur Kesselspeisung werden die Durchmesser der Tauchkolben dem Druck entsprechend dimensionirt.

Die Pumpen werden vorläufig in drei verschiedenen Grössen ausgeführt. Die kleinere hat zwei doppelt wirkende Pumpenstiefel, und die Bewegung wird von dem Elektromotor auf die Pumpe, durch ein Schneckengetriebe übertragen, während die grösseren, welche je drei Tauchkolben besitzen, mit Stirnrädern angetrieben werden. Durch besondere Construction ist es gelungen, trotz der verhältnissmässig hohen Geschwindigkeit einen so sanften und fast unhörbaren Gang der Pumpen zu erzielen, dass ein dauernd guter Zustand derselben mit Sicherheit garantirt werden kann. Alle Theile sind kräftig construirt und aus dem besten Material hergestellt; die Kurbelachsen und Zapfen aus Stahl, die Lager aus Rothguss. Die mit dem Elektromotor zu einem organischen Ganzen vereinigte Pumpe lässt sich leicht und schnell überall aufstellen.

Die Pumpen und zugehörigen Elektromotoren werden normal für 35 *m* Förderhöhe gebaut; für grössere Förderhöhen werden die Durchmesser der Tauchkolben entsprechend verringert und ändert sich demgemäss die geförderte Wassermenge bei gleichbleibendem Stromverbrauch.

Die Benutzung von Speicherzellen für die Telegraphie.

Seit der 1884 von W. H. Preece gemachten Mittheilung über die Benutzung von Speicherzellen bei den englischen Telegraphen hat sich der Gebrauch derselben erweitert. In dem im August 1892 zu Edinburgh in der British Association gehaltenen Vortrage (vgl. Electrician, 1892, Bd. 29* S. 385) liefern solche Batterien den Strom für zwei grosse Gruppen, deren eine 110 einfache Nadeltelegraphen, die andere 100 Morse-Farbschreiber und Klopfer enthält. Von den im Keller aufgestellten Arbeits- und Vorrathszellen führen Drähte zunächst nach dem Umschalter im Apparatsaale, dann wieder zu einem Umschalter im Batterieraume, wo jede Gruppe in 10 Untergruppen getheilt ist. So kann eine fehlerhafte Batterie leicht ausgeschaltet werden und bei etwaigem Kurzschluss an einem der Apparate wird ein allgemeines Aussetzen der ganzen Gruppe verhütet; denn der Widerstand der Zuführungen zwischen den Apparaten und den Unterabtheilungen im Keller lässt nicht zu, dass einer der Apparate selbst bei Kurzschluss mehr als 3 Ampère von der Batterie entnimmt. Schmelzdrähte verhindern Beschädigung der Apparate und Feuersgefahr. Alle Leitungen sind Stadtleitungen und haben nahezu gleichen Widerstand, so dass Ausgleichungswiderstände nicht nöthig werden. Die Stromstärke misst 17 bis 20 Milliampère. Die elektromotorische Kraft bei den Nadeltelegraphen beträgt 20 Volt; 10 Zellen liefern den positiven, 10 den negativen Strom, und in der Mitte ist die Erde angelegt.

Seit 1889 waren ausserdem 22 Zellen für die 10 Motoren der Vertheiler der Vielfachtelegraphen von Delany benutzt, deren jeder etwa 0·12 Ampère fordert.

Seit der Uebertragung des ganzen Festlandsbetriebes nach dem Gebäude der General Post Office in St. Martins-le-Grand am 17. October 1891 werden die 59 Leitungen nach dem Festlande alle auch mit Speicherbatterien betrieben. Wegen ihrer verschiedenen Länge und wegen der Benutzung von Uebertragern auf englischer Seite bei einigen Linien musste eine verschiedene Anordnung gewählt werden. Dazu fand man es unzulässig, dieselbe Polarität für alle Länder zu benutzen: die deutschen, holländischen und belgischen Linien nehmen positiven, die französischen negativen Strom. Die 59 Leitungen sind in vier Gruppen getheilt; da diese langen Leitungen 100 Volt (50 Zellen) fordern, so liegt die Gefahr einer Entsendung von schädlichen Strömen näher; deshalb sind Widerstände von 100 Ohm bei jedem Apparate in die Zuleitungsdrähte eingeschaltet, so dass nicht mehr als 1 Ampère in die Linie strömen kann. Ausserdem werden Hauptschmelzdrähte, welche bei 10 Ampère die Leitung unterbrechen, bei jeder Leitungsgruppe im Batterieraume aufgestellt. Schmelzdrähte für 3 Ampère sind ausserdem den Apparaten beigegeben, um Beschädigung der Apparate und Leitungen für den Fall des Kurzschlusses eines Sicherheitswiderstandes zu verhüten. Wo mitunter Uebertrager benutzt werden müssen, können nach Bedarf 100 oder 1000 Ohm Widerstand eingeschaltet werden.

Auch für die Telephonlinie London-Paris werden Speicherbatterien verwendet und erweisen sich da wegen ihrer unveränderlichen Stromstärke ganz besonders geeignet.

Die Ladung der Zellen erfolgt da, wo Vorrathszellen vorhanden sind, zu jeder gelegenen Zeit; wo keine da sind, wird bei Nacht geladen, weil da eine geringe Erhöhung der elektromotorischen Kraft am wenigsten stört. Man lässt die elektromotorische Kraft nicht unter 1·95 Volt für jede Zelle herabgehen.

Elektrische Beleuchtung geschlossener Räume durch Bogenlicht.

Das elektrische Bogenlicht kann in seiner, den Forderungen der Oekonomie entsprechenden Gestalt nicht zur Beleuchtung bewohnter Räume benutzt werden, weil das Auge das überaus starke, von nur einem Punkte ausgehende Licht der nackten Lampe nicht erträgt und von demselben geblendet wird. Man hat, um diese billigste elektrische Lichtquelle dem Gebrauch in geschlossenen Räumen anzupassen, verschiedene Wege eingeschlagen, welche auf Dämpfung und Zerstreuung des Lichtes hinauslaufen. Schon im Jahre 1881 sah man auf der elektrotechnischen Ausstellung zu Paris unterhalb der Bogenlampen zu diesem Zwecke durchscheinendes Papier ausgespannt, welches bewirkte, dass die Räume ein gleichmässiges, äusserst wohlthuendes Licht empfingen. Es konnte dies jedoch nur auf Kosten einer grossen Menge Lichtes geschehen, welche von dem Papier selbst verschluckt wird. An demselben Missstand leidet auch der später allgemein üblich gewordene Weg, die Lichtquelle mit einer grossen, matten, oder Milchglasglocke zu umgeben; auch erscheint das Licht dem Auge immer noch zu grell, da die ausstrahlende Fläche verhältnissmässig eine noch kleine ist. Ferner erweist sich solches Licht noch ungeeignet, namentlich zur Beleuchtung von Zeichensälen, weil die beleuchteten Gegenstände zu harte Schatten werfen. Insbesondere für künstlerische Zwecke wird ein möglichst zerstreutes Licht, ähnlich dem durch die Fenster kommenden Tageslicht, verlangt, es soll von einer möglichst grossen Fläche ausgehen, wie dies auch bei dem eingangs erwähnten Pariser Versuch angestrebt war. Als vollkommen gelöst ist diese Aufgabe zu betrachten durch die von Ingenieur Hrabowsky in Berlin (Alte Jacobsstr. 146) construirte und bereits in mehreren Anstalten eingeführte Beleuchtungsvorkehrung, welche auf der folgenden Anordnung beruht. Die elektrische Bogenlampe wird dem Auge des Beschauers vollkommen verdeckt durch einen trichterartigen Reflector welcher seine Höhlung gegen die Lampe kehrt. Dieser Apparat besteht aus durchscheinendem Material, er erscheint daher selbst beleuchtet, jedoch nicht viel stärker als seine Umgebung. Durch Einsetzen von Platten aus mattem Glas kann sein Licht noch beliebig gedämpft werden. Auf der andern Seite der Bogenlampe, etwa an der Decke des zu beleuchtenden Raumes angebracht, befindet sich ein Reflector von grosser Ausdehnung, welche dem Fenster eines Ateliers entsdrechen mag. Durch diese Anordnung der beiden Reflektoren wird erreicht, dass kein Lichtstrahl der Lampe unmittelbar in den zu beleuchtenden Raum gelangt; entweder dringt das Licht durch den transparenten Reflector und wird hierdurch geschwächt, oder es wird erst gegen den grossen Reflector geworfen und gelangt von hier aus in den Raum, wie auch das unmittelbar auf diesen Reflector auffallende Licht. Die Gesammtwirkung der beiden Reflectoren bietet sich dar in einer einzigen grossen, erleuchteten Fläche, welche das Licht in dem ganzen Raume zerstreut und denselben gleichmässig erleuchtet. Zur Erzielung eines ruhigen, stets gleichbleibenden Lichtes empfiehlt sich die Anwendung von zwei Bogenlampen zu einem Reflector; für den Fall nämlich, dass die eine Lampe durch eine Störung beeinflusst werde und weniger Licht ausstrahlen sollte, wird die andere entsprechend stärker leuchten, so dass die Gesammtmenge des von den Reflectoren ausgestrahlten Lichtes immer die nämliche bleibt. — Bei einer besonderen Anordnung wird den Reflectoren eine schräge Lage gegeben, etwa in einer Ecke zwischen der Wand und Decke des Raumes (Seitenlichtapparat), wodurch die Wirkung des Tageslichtes in hohem Grade erreicht wird. In einer Richtung wird das Letztere durch die Beleuchtungsart Hrabowski's noch übertroffen. Wie nämlich durch genaue photometrische Messungen festgestellt werden konnte, war ein durch Tageslicht beleuchteter Saal unmittelbar am Fenster 100 mal so hell erleuchtet, wie in einer Entfernung von 9 *m*; bei der künstlichen Beleuchtung vermittelst der Reflectoren übertraf die hellste Stelle die dunkelste nur um das 5fache an Helligkeit, diese ist demnach in dem ganzen Raum eine weit gleichmässigere als bei Tageslicht. Die Erscheinung erklärt sich leicht aus dem Umstande, dass das hauptsächlich von oben herab durch das Fenster fallende Tageslicht unmittelbar nur auf die nächstliegenden Gegenstände geworfen wird, während das künstliche Licht seine Richtung mehr durch die waagrechte Ebene des Raumes nimmt. Fasst man die Vorzüge der neuen Beleuchtungsweise zusammen, so ergibt sich das Folgende. Das von dem Appaıate ausgestrahlte Licht hat dieselbe Farbe wie das Tageslicht, mit welchem es fast dieselbe Helligkeit besitzt; es ist ebenso zerstreut, blendet ebenso wenig wie dieses, und schliesslich gibt es einen gleich weichen aufgehellten Schatten wie gutes Tageslicht im Atelier. Näheres über die Hrabowski'sche Beleuchtung findet sich in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" S. 148, sowie im „Polytechnischen Centralblatt" S. 56, woselbst auch schematische Zeichnungen der Vorkehrung, sowie Wiedergaben photographischer Aufnahmen von auf verschiedene Weise beleuchteten Kunstgegenständen gegeben sind, welch' letztere als treffliche Belege über die vorzügliche Wirkung der neuen Beleuchtungsweise gelten können. Die Ausführung des Apparates hat die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, Berlin, übernommen; die Preise belaufen sich für ein kleines Modell von 1·5 m^2 Fläche auf 175—200 Mk., für ein grosses Modell von 2·2 m^2 Fläche auf 225—250 Mk.

Elektrischer Universal-Zünder (System Behrend).

R. BLÄNSDORF NACHF., Frankfurt a. M.

Der in nachstehender Figur 1 und 2 abgebildete elektrische Zünder unterscheidet sich von anderen derartigen Constructionen,

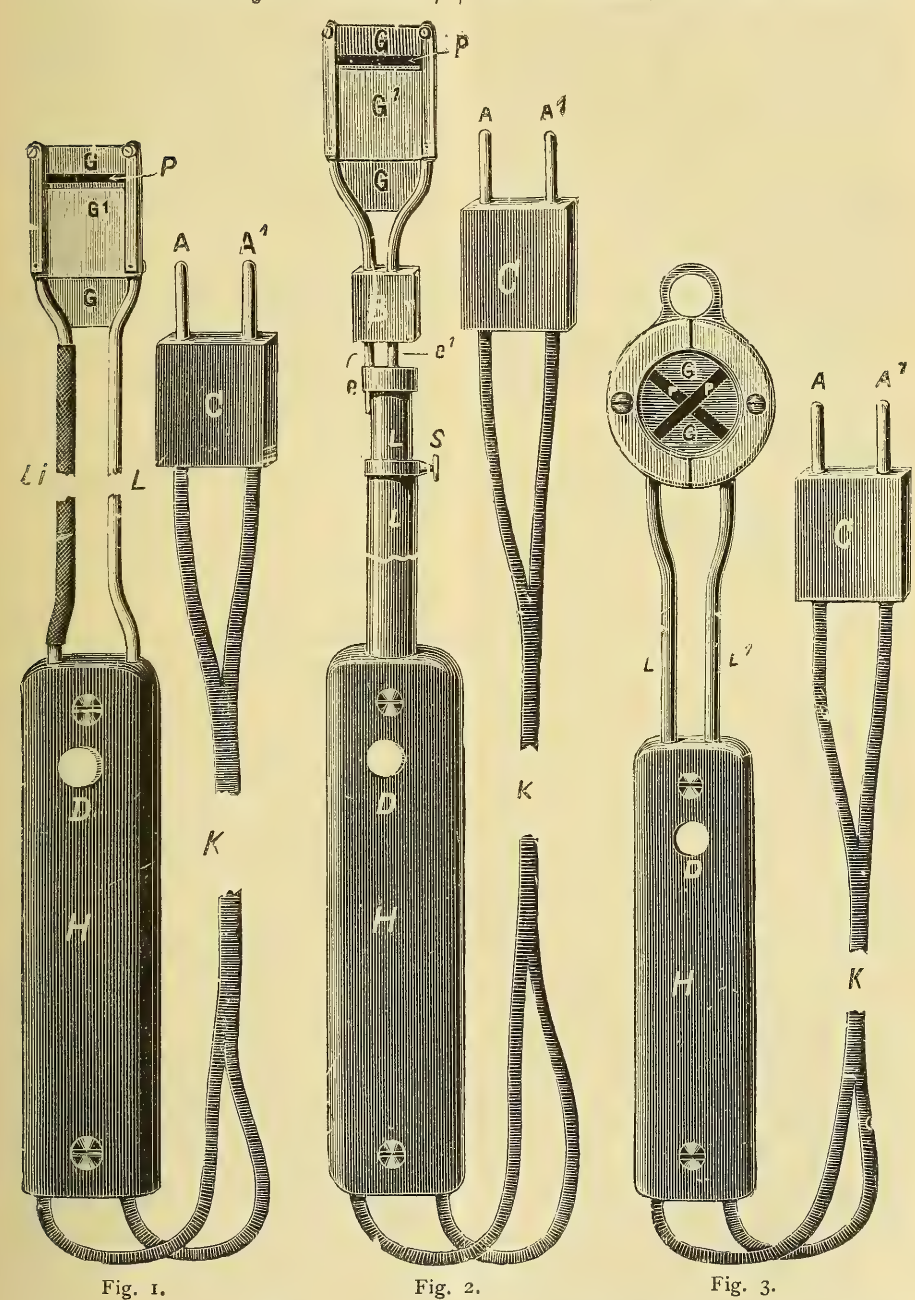


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

dass er nicht nur zu Zündungen von Gas, sondern auch zur Entzündung jeder Art von Licht und selbst Cigarren verwendet werden kann. Durch Regierungspolizei-Verordnung war die Veranlassung geboten, an Stelle der gebräuchlichen Spirituszünder einen elektrischen zu schaffen. Die sogenannten elektrischen Gaszünder sind wohl schon längere Zeit in Gebrauch, doch sind solche nicht immer zuverlässig, da sie meist vom Witterungswechsel beeinflusst werden und auch für den Gebrauch in öffentlichen Gebäuden, wie Theatern, Concerthallen etc., nicht praktisch genug gebaut sind und stets sehr vorsichtig behandelt werden müssen. Ausser

dem sind solche, wie der Name besagt, nur für Gaszündungen verwendbar.

Der einzige Weg, auf welchem jede beliebige Zündung ermöglicht wird, besteht in der Verwendung von weissglühendem Platin. Dabei ist jedoch darauf Bedacht zu nehmen, dass es 1. nicht sofort durchglüht und 2. nicht beim Gebrauche verletzt wird. Das Platin ist von dünnem Querschnitt gewählt, um keine zu hohe Stromstärke in Anwendung bringen zu müssen.

Punkt 1 bot keine Schwierigkeit, indem man nur den Widerstand des Platins zu berücksichtigen hat. Nimmt man z. B. einen einzelligen Accumulator, so muss man das Platin so wählen, dass es bei ca. 2 Volt und so und so viel Ampère glüht. Das beste Resultat wurde erzielt bei 8 Ampère, da hierbei der transportable Accumulator kleine Dimensionen erhält und infolge dessen ein nur geringes Gewicht besitzt.

Die Lösung des 2. Punktes bot einige Schwierigkeiten, die jedoch durch die jetzt zu beschreibende Construction gehoben wurden.

Der Universalzünder besteht aus 4 Theilen:

1. Zündapparat LL^1, 2. Handgriffe H mit Drücker D, 3. Leitungskabel K und 4. Steckcontact C mit den Heften AA^1.

Betrachten wir zuerst den Zündapparat.

Derselbe besteht aus den zwei Schienen L und L^1, welche oben an der Ausbuchtung zwei Glimmerplatten GG und G^1 tragen.

Fest auf der grösseren Glimmerplatte GG gespannt, liegt das Platin P, welches hierdurch geschützt ist. Zum weiteren Sitz, speciell bei Gaszündung, dient die vordere kleinere Glimmerplatte G^1, da beim Zurückziehen des Zünders das Platin am Brenner sonst hängen bleiben könnte. Ein Durchstossen des Platins ist so beim Zünden nicht möglich.

Die 2 Zapfen AA^1 des Contactes C steckt man in das entsprechende Verbindungsstück an dem Accumulator.

Drückt man nunmehr auf den Knopf D, so glüht das Platin P und entzündet momentan das betreffende Licht.

Die Vorzüge dieses Zünders anderen Zündern gegenüber sind folgende:

1. Vollständigste Feuergefahrlosigkeit,

2. raschere Zündung, als solche mit Spirituszündern und

3. einfachste Handhabung und sicheres Functioniren beim Gebrauche.

Diese Universalzünder sind in den beiden vereinigten städtischen Theatern in Frankfurt a. M. seit Juli eingeführt und haben sich zur vollständigen Zufriedenheit bewährt.

Figur 3 zeigt einen nach gleichem Principe gebauten Cigarrenzünder.

Neue Verwendungen für Aluminium.

Wenn das Aluminium auch nicht alle die Hoffnungen, welche es nach der glücklichen Lösung des Problems seiner billigen Massenerzeugung in technischen Kreisen wachrief, zu erfüllen vermag, so gewinnt es doch immer weiteren Eingang in der Industrie durch geglückte Versuche neuer Verwendungsarten. So ist jüngst bei einem finnischen Dragoner-Regiment eine erfolgreiche Erprobung des Aluminiums als Hufbeschlag durchgeführt worden. Zur Vergleichung der Solidität des neuen Beschlages mit dem bisherigen wurde eine Anzahl von Pferden nur auf je einem Hufe mit Aluminium beschuht, während die anderen drei Hufe Eisen bekamen. Nach sechswöchentlichem Gebrauche wurde der Beschlag herabgenommen und man constatirte die sehr gute Widerstandsfähigkeit des Aluminiums, welches keine Oxydation aufwies. Die Aluminiumbeschläge sind drei- bis viermal leichter als die Hufeisen, aber sie kosten mehr; indess glaubt man die Preisdifferenz einigermaassen durch die Leichtigkeit zu compensiren, mit welcher gebrauchte Aluminium-Beschläge zu neuer Verwendung umgearbeitet werden können.

Immer weitere Aufnahme findet das neue Metall jetzt auch zur Construction von Velocipède-Rädern, wodurch man das Gewicht dieser Bewegungsmaschinen in erwünschtem Maasse verringert, ohne deren Solidität zu beeinträchtigen. Wesentichen Nutzen versprechen sich Schiffbau-Ingenieure von der Verwendung des leichten Metalles für ihre besonderen Zwecke, und jetzt schon werden Boote und kleine Vergnügungs-Yachten aus Aluminium geformt.

Besonders interessant erscheint die Verwerthung der Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen meteorologische Einflüsse, indem neuestens in Amerika die Werkstücke zu eisernen Gebäuden auf elektrolytischem Wege mit Aluminium plattirt werden. Als eine der ersten grossen Arbeiten in dieser Richtung führte die Tacony Iron and Metal Co. die Plattirung der eisernen Thurmspitze des Rathauses in Philadelphia durch. Die Aluminiumschicht wird nicht polirt, sondern verbleibt in dem matten Zustande, wie sie aus dem Bade kommt. So behandelte Bautheile haben, aus einiger Entfernung gesehen, viel Aehnlichkeit mit Marmor.

Ueber die Organisation der Elektrotechnischen Section des k. k. Technolog. Gewerbemuseums.

Aus den allgemeinen Bestimmungen:

Die Vorstände, technischen Beamten und Lehrkräfte der einzelnen Sectionen werden über Vorschlag der Special-Commission vom Verwaltungsrathe des Niederösterreichischen Gewerbevereins ernannt und in derselben

Weise ihres Dienstes enthoben. Diese Ernennungen bedürfen zu ihrer Giltigkeit der Bestätigung des h. k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht.

Die administrativen Beamten (Custos, Bibliothekar, Buchhalter, Diurnisten etc., etc.) werden über Antrag des Directors vom Präsidium des Niederösterreichischen Gewerbevereins ernannt und ebenso enthoben.

Der Director und die Vorstände haben in der Special-Commission, insofern sie nicht ohnedies Mitglieder derselben sind, Sitz und Stimme.

Sämmtliche Sectionen des Museums unterstehen dem vom Verwaltungsrathe des Niederösterreichischen Gewerbevereins ernannten Director.

Alle organisatorischen Maassregeln, das Gebahrungs-Präliminare und die Rechnungs-Abschlüsse sind dem k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht behufs Erlangung der hochortigen Genehmigung zu unterbreiten.

Normativ der Section für Elektrotechnik.

§ 1. Die Section für Elektrotechnik besteht:

a) Aus Sammlungen:

1. Von Rohstoffen, Halb- und Ganzfabrikaten, welche die elektrotechnische Industrie verarbeitet, verwendet und erzeugt,

2. von jenen Apparaten, Instrumenten und sonstigen Hilfsmitteln, die bei der Elektrotechnik in Verwendung kommen;

b) aus elektrotechnischen Laboratorien für Versuchs- und Lehrzwecke;

c) aus einer mechanischen Lehrwerkstätte;

d) aus einer Special-Bibliothek.

Die Unterrichtsaufgaben der Section werden durch die Abhaltung von Special-Lehrcursen und eine Fachschule für Elektrotechnik mit theoretischem und praktischem Unterrichte in Werkstätte und Laboratorium verfolgt.

§ 2. Zum Eintritte in die Section, zur Benützung der Sammlungen und Bibliothek, zur Einholung von Gutachten und zur Veranstaltung von Arbeiten und Untersuchungen, welche dem Zwecke der Section entsprechen, berechtigen nach Maassgabe der bestehenden Reglements und Tarife Theilnehmerkarten à 10 fl. per Jahr.

§ 3. Mit der unmittelbaren Leitung der Section ist ein Vorstand betraut, welcher über Vorschlag des Directors und der Special-Commission vom Verwaltungsrathe des Niederösterreichischen Gewerbevereins ernannt wird. Der Vorstand hat in der Special-Commission Sitz und Stimme.

Dem Vorstande unterstehen die Beamten (Adjuncten, Assistenten), sowie die Lehrkräfte und Werkmeister, Laboranten und Diener der Section.

Die Beamten, Lehrkräfte und Diener werden über Vorschlag des Directors und Gutheissung der Special-Commission vom Verwaltungsrathe des Niederösterreichischen Gewerbevereins ernannt, und in gleicher Weise haben die Entlassungen stattzufinden. (§ 12 der Statuten des Niederösterreichischen Gewerbevereins.)

Die Gehalte der Beamten und Diener bestimmt über Vorschlag des Directors und Anhörung der Special-Commission der Verwaltungsrath des Niederösterreichischen Gewerbevereins.

Der Wirkungskreis der einzelnen Beamten wird durch eine besondere Dienstordnung bestimmt.

Gas und elektrisches Licht.

Der Verwaltungsbericht des Magistrats Berlin über die Gasanstalten für 1891—1892 theilt mit, dass das Jahr, das für alle Zweige der Industrie, des Handels und der Gewerbe nicht als günsig bezeichnet werden kann, auch auf die Gasproduction nicht ohne Einfluss geblieben ist. Während das Jahr 1889 bis 1890 eine Steigerung der Gasproduction gegen das Vorjahr um nahezu 6 Millionen Cubikmeter erfordert hätte, und im Jahre 1890—1891 eine weitere Erhöhung von etwa 4 Millionen nothwendig war, ist in dem jetzt abgelaufenen Jahr 1891/92 nur eine Mehrproduction von etwas mehr als 3¼ Mill. Cubikmeter zur Deckung des Bedarfes an Gas erforderlich gewesen. Neben den allgemeinen Verhältnissen, welche die gesammte Industrie ungünstig beeinflusst haben, sind noch zwei Umstände zu erwähnen, denen eine Einwirkung auf die Höhe der Zunahme des Gasverbrauchs zugeschrieben werden muss. Der eine, der in fast allen Gasanstalten sich bemerkbar macht, beruht in der Benutzung der sogenannten Intensivlampen für Gasbeleuchtung, der andere besteht in der Verwendung der Elektricität zu Beleuchtungszwecken. So hatte die Zunahme der elektrischen Beleuchtung im Gebiete des Standesamtsbezirk I., der die alten Stadttheile Berlin, Alt-Köln, Friedrichswerder und Dorotheenstadt umfasst, bereits im Vorjahre eine Verminderung des Gasverbrauchs um 7·59% hervorgerufen, und auch in diesem Jahre weist dieses Gebiet eine weitere Verminderung des Gasverbrauchs, jedoch nur um 0·52% des vorjährigen Gasverbrauchs auf. Im Gebiet der Friedrichsstadt beträgt die Gasverminderung 1·87% des vorjährigen Gebrauches. Der gesammte Gasverbrauch betrug 115,056.931 m^3, gegen 111,761.641 des Vorjahres; die Gesammtzahl der vorhandenen elektrischen Bogenlampen betrug 1892 7876 gegen 6203 des Vorjahres, die der Glühlampen 140.276 gegen 108.258; es habe also eine Zunahme von 32.018 stattgefunden.

Verbesserung einer elektrischen Klingel.

Der Actien-Gesellschaft Mix & Genest in Berlin wurde unterm 25. Februar 1892 ein Patent ertheilt auf ein Verfahren, Anker und Klöppel für elektrische Klingeln aus einem Stücke herzustellen. Es ist Jedem, der elektrische Klingeln im Gebrauch hat, bekannt, wie mancherlei Fehler an diesen in jedem Haushalte unentbehrlichen Apparaten vorkommen. Zu diesen gehört vor allen Dingen der Fehler, dass der bewegliche Theil, der Klöppel, unbrauchbar wird, meistens dadurch, dass der Klöppel (eine Kugel) nebst dem Hammerstiel sich von dem Anker löst, mindestens doch lockert, so dass ein Klingeln unmöglich ist.

Mancherlei Versuche, die jetzt durch Verschraubung hergestellte Verbindung des Hammerstiels mit dem Anker zu einer dauerhaften zu machen, waren bisher missglückt. Der Actien-Gesellschaft Mix & Genest ist es bei der Fabrikation einer neuen Glocke gelungen, den Anker und Hammerstiel aus einem einzigen Stücke herzustellen, wodurch die vorerwähnten Uebelstände vollständig ausgeschlossen werden. Zur Anfertigung dieses Ankers wird folgendes Verfahren angewendet: Zuerst wird aus Eisenblech in der Walzrichtung ein Stück gestanzt, welches die Form des Ankers mit einer schmäleren Verlängerung (dem Ankerstiel) besitzt. Die letztere Verlängerung wird hierauf rund gefräst, alsdann wird die runde Verlängerung an den dem Anker entgegengekehrten Ende zwischen ein zweitheiliges Zieheisen geklemmt und durchgezogen; der Querschnitt des Hammerstiels wird hierdurch verringert, seine Länge

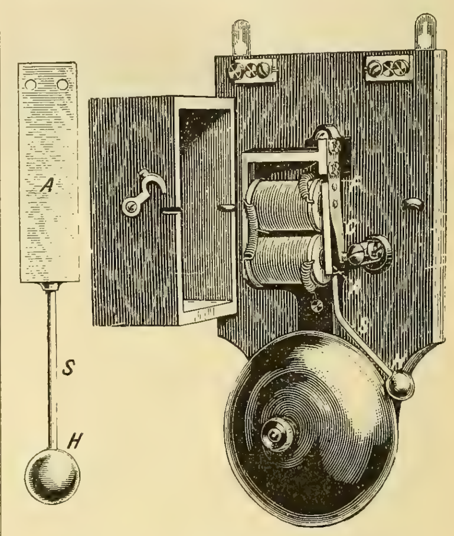


Fig. 1.

vergrössert und zugleich erhält der Stiel die erforderliche federnde Eigenschaft; eine Lösung beider Theile von einander ist hiernach vollständig unmöglich. (Siehe Fig. 1.)

Elektrolytische Gewinnung von Zink aus Erzen.

Die Firma Siemens & Halske hat sich ein Verfahren zur Gewinnung von Zink aus neutralen oder schwachsaueren Lösungen patentiren lassen; dasselbe besteht darin, dass diesen Lösungen ein halogenes Metalloid oder eine — sei es organische oder anorganische — Substanz zugesetzt wird, welche durch Reduction ein halogenes Element liefert, das mit dem entstehenden Wasserstoff sich vereinigt.

Das Verfahren bezweckt, dass am negativen Pole sich das Zink nicht in schwammiger Form absetze. Zu diesem Ende wird der neutralen oder der durch Beigabe einer schwachen Lösung von Zinksulphat gebildeten Flüssigkeit zugesetzt:

a) Eine schwache Lösung von Chlor, Brom oder Jod.

b) Eine schwachsauere Lösung von Hypochlorür oder Hypobromür.

c) Auch kann durch die Lösung ein Strom von Chlorgas oder Bromdampf durchgeschickt werden.

d) Es wird eine lösliche organische, Chlor oder Brom enthaltende Substanz zugesetzt, welche unter dem Einfluss des entstehenden Wasserstoffes ganz oder theilweise das Haloïd verlassen kann, so wie z. B. die Chlor- oder Bromhydrine des Glycerins und ähnlicher Körper; endlich

e) können zwei oder mehrere der genannten Stoffe angewendet werden.

Das Verhältniss des sich bildenden freien Wasserstoffes oder Zinkydrogeniums, welches sich durch die Elektrolyse des Zinksulphats bildet und welches die Ablagerung des Metalls in Form eines schwammigen Körpers verursacht, ist nicht genau zu bestimmen auch bedarf es nur kleiner Mengen der angedeuteten Stoffe, um die Ablagerung des Metalles in cohärenter Form zu bewirken; die Einwirkung von Chlor, Brom etc. auf das abgelagerte Metall, bleibt während des Stromdurchganges eine sehr unbeträchtliche.

Man fügt zu Beginn des Processe eine kleine Menge des halogenen Stoffes der Lösung zu, man wiederholt dieses Verfahren von Zeit zu Zeit in solcher Art, dass die Reaction zwar schwach, jedoch sehr rein auftritt.

Bei Einhaltung dieses Verfahrens schlägt sich sofort nach Schliessung des Stromkreises statt eines pulverförmigen oder schwammigen Körpers ein consistentes metallisches und silberglänzendes Product aus dem Bade nieder.

Aluminium als Baumaterial.

Einer der Hauptanziehungspunkte der diesjährigen Ausstellung zu Chicago muss nach der Meinung der Fachzeitschrift „Iron" das Aluminiumhaus an der Ecke der State- und Madisonstrasse werden, welches seiner Vollendung rüstig entgegenschreitet. Trotz des neuen Regulativs, welches zu errichtende Wohngebäude auf 12 Stockwerke beschränkt, wird das Aluminiumhaus deren 16 besitzen, denn die Unternehmer hatten sich schon vorher die Concession für ihren Colossalbau gesichert.

Die Architekten dieses Ausstellungswunders haben die Idee gehabt, die hier gebräuchlichen Façaden aus Ziegeln oder Terracotta durch eine solche aus Aluminiumplatten zu ersetzen. Der mächtige Bau, welcher durchaus feuerfest sein soll, besteht aus einem eisernen, von Säulen gestützten Gerüste, welches mit 5 *mm* dicken Aluminiumplatten von 80 *cm* Höhe und 50 *cm* Breite verkleidet ist.

Die Platten sind nicht reines Aluminium, sondern eine Legirung mit 10% Kupfer, wodurch die Widerstandsfähigkeit bedeutend erhöht wird.

„Scientific American" berichtet, dass die eiserne Kuppel des Rathhauses von Philadelphia mit Aluminium überkleidet werden wird. Dieses Rathhaus, so recht ein Muster der Geschmacklosigkeit des sogenannten praktischen amerikanischen Baustyles, ist ein massiver, viereckiger Kasten von 142 *m* Länge und 146 *m* Tiefe. Um ihm ein stattlicheres Aussehen zu geben, wurde es durch einen monumentalen Thurm an der Nordseite flankirt; dieser gleichfalls viereckige Thurm von 30 *m* Seitenlänge an der Basis hat 8 *m* dicke Mauern aus Bruchsteinen, deren Einzelngewicht 2—5 *t* beträgt.

Sich von Stockwerk zu Stockwerk verjüngend, endigt das Steinwerk des Thurmes in einem Kreise von 15 *m* Durchmesser und ist gekrönt durch die eiserne Kuppel, welche nun mit Aluminium überdeckt wird, von dessen bläulichem Schimmer man eine künstlerische Wirkung erwartet. Eine Colossalstatue William Penn's wird auf der Kuppel aufgestellt.

Die „Tacony Iron and Metal Compagnie" überkleidet die ursprünglich zur Eindeckung des eisernen Kuppelgerüstes bestimmt gewesenen Kupferplatten auf elektrolytischem Wege mit Aluminium. Grosse Kufen für die Elektrolyse wurden zu diesem Behufe in einer eigens errichteten Hütte hergestellt; diejenigen, welche zum Aluminiren der Säulen dienen, sind 8·50 *m* lang, 1·20 *m* breit und haben eine Tiefe von 1·50 *m*. Sie empfangen 17 m^3 der zu elektrolysirenden Lösung. Das so erhaltene Aluminium ist weniger cohärent und poröser als das geschmolzene, wodurch es dem Mattwerden unterliegt; daher denn der Architekt des Objectes, Mr. John Ord, beschlossen hat, es theils zu firnissen, theils zu lackiren, um so den Wechsel von glänzenden und matten Effecten zu erzielen.

Die Elektricitätswerke für Aachen und Christiania.

Vor Kurzem sind zwei von der Firma Schuckert & Co. in Nürnberg für die Städte Aachen und Christiania erbaute Elektricitätswerke dem Betrieb übergeben worden, und da die Einführung der elektrischen Beleuchtung auch für Leipzig bald zu erwarten steht, so dürften nachstehende Zahlen für unsere Leser von Interesse sein. Das Aachener Elektricitätswerk ist zunächst ausgerüstet mit 3 Cornwall-Röhrendampfkesseln von je 140 m^2 von der Kesselfabrik J. Piedboeuf in Aachen, 2 Stück Dreifach-Expansionsmaschinen für eine Leistung von je 350—420 *HP* mit Condensation von der Firma G. Kuhn, Stuttgart-Berg, direct gekuppelt mit Schuckert'schen Flachring-Dynamomaschinen, welche jede bis zu 5000 Lampen speisen kann; ferner ist eine Accumulatorenbatterie von 140 Elementen, System Tudor, aufgestellt, welche crica 1900 Lampen 3½ Stunden lang zu speisen vermag. Das Leitungsnetz ist nach dem Dreileitersystem gebaut und besteht aus circa 58 *km* unterirdischen, eisenbandarmirten Bleikabeln. Die Baulichkeiten sind so gross bemessen, dass die Anlage auf das Doppelte vergrössert werden kann. In Christiania ist mit Rücksicht auf seine geographische Lage, welche im Sommer sehr wenig und im Winter sehr viel Licht bedingt, das Verhältniss zwischen Maschinen und Accumulatoren anders gestaltet. Es sind dort aufgestellt eine Compound-Dampfmaschine mit Condensation von 100—130 *HP*, eine desgleichen von 200—260 und zwei desgleichen von 450—600 *HP*. Die Maschinen sind ebenfalls von der Firma G. Kuhn, Stuttgart-Berg, geliefert und jede Dampfmaschine ist direct gekuppelt mit einer Schuckert'schen Flachring-Dynamomaschine entsprechender Leistung. Als Dampferzeuger dienen zwei Röhrenkessel von je 250 m^2 Heizfläche von Babcock & Wilcox in London. Die Accumulatorenbatterie besteht aus 138 Zellen, System Tudor Nr. 18, für ca. 1000 Glühlampen. Die Leitungsanlage ist ebenfalls nach dem Dreileitersystem gebaut und umfasst ca. 62 *km* unterirdische Kabel. Beide Werke, Aachen sowohl als Christiania, functioniren seit der Inbetriebsetzung tadellos und stehen hinsichtlich der guten Ausführung mit den übrigen von der Firma Schuckert & Co., Nürnberg, gebauten Elektricitätswerken in Barmen, Lübeck, Hamburg, Hannover, Düsseldorf und Altona auf einer Stufe.

Das elektrische Licht im Keller- und Magazindienste.

Zur Beleuchtung der Keller oder Magazine vermittelst elektrischen Lichtes empfiehlt sich (Pharm. Ztg.) ein Apparat, bestehend aus einer Batterie von sechs Zinkkohlenelementen mit Salmiakfüllung, einer kleinen Edisonlampe à 6 Volts und einem Taster zum Anzünden und Auslöschen nebst dem nöthigen Leitungsdrahte. Die Batterie ist constant und bedarf höchstens dreimal jährlich einer neuen Füllung. Das Licht ist allerdings intermittirend, aber in solchen Räumen, die zur Beleuchtung mehrerer Lampen bedürfen, können dieselben nach einander in Thätigkeit gesetzt werden mittelst eines Commutators, da die Batterie nur eine Lampe auf einmal speist. Hat eine Lampe eine Viertelstunde gebrannt, so bedarf die Batterie etwa 20 Minuten Ruhe, um wiederum eine gleiche Arbeit zu liefern. Eine solche Einrichtung ist empfehlenswerth nicht allein wegen der feuergefährlichen Substanzen, die in den Droguisten- und Apothekenräumen lagern, sondern auch wegen ihrer bequemen Handhabung, ihrer momentanen Beleuchtung, Reinlichkeit und Billigkeit. Ohne elektrotechnische Vorkenntnisse zu besitzen, kann Jeder den Apparat zusammenstellen.

Neueste Anmeldungen beim Kaiserl. deutschen Patentamt zu Berlin.

Vom 1. bis 30. Jänner.

Authentisch zusammengestellt von dem Patentbureau des Civil-Ingenieur Dr. phil. **H. Zerener, Berlin N. Eichendorfstrasse 20**, welcher sich zugleich bereit erklärt, den Abonnenten der Zeitschrift allgemeine Anfragen in Patentsachen kostenfrei zu beantworten.

Classe

20. P. 5641. Elektrischer Streckenstromschliesser für nur nach einer Richtung fahrende Züge. — *Friedrich Wilhelm Prokow* in Berlin N. Liesenstrasse 16.

„ P. 5951. Elektrischer Streckenstromschliesser für nur nach einer bestimmten Richtung fahrende Züge; Zusatz zur Patentanmeldung P. 5641. — *Friedrich Wilhelm Prokow* in Berlin N. Liesenstrasse 16.

21. W. 7973. Isolirung der Elektroden von Kupfer-Alkali-Zink-Sammlern gegen die Gefässwände. — *Montgomery Waddel, Justus Bulkley Entz* und *William Alfred Phillips* in Bridgeport, Grafsch. Fairfield, Conn., V. St. A.

47. U. 798. Elektrisch zu bethätigendes Absperrventil. — *Urania-Uhren- u. Säulen-Commandit-Gesellschaft Breslauer & Dr. v. Orth*, Berlin.

21. B. 13144. Elektromagnetische, durch Wechselstrom betriebene Bewegungsvorrichtung. — *C. Bohmeyer* in Hanau.

„ Sch. 8384. Vorrichtung zur besseren Bildung des elektrischen Lichtbogens von Differentiallampen. — *Schuckert & Co.* in Nürnberg.

42. V. 1836. Elektrische Contactvorrichtung an Controluhren. — *Ernst Albin Vogler*, Lehrer in Bulleritz bei Schwepnitz i. S.

21. A. 3195. Bogenlampe mit einem als Klemmvorrichtung dienenden, mit Kugeln gefüllten Gehäuse. — *William Hopkin Akester* in Fulham, Middlesex, England.

„ G. 7613. Verfahren zur elektrischen Uebertragung von Schallschwingungen mit Hilfe von Strömen mit regelmässig veränderlichem Potential, welche durch die Wirkung der Schallschwingungen inductiv beeinflusst werden. — *John W. Gilboney* in Lynn und *Elihu Thomson* in Swamscott, Grafsch. Essex, Mass. V. St. A.

Classe

21. H. 12026. Vorrichtung zur Einstellung der Bürsten elektrischer Maschinen. — *Edward John Houghton* in Camden, Underhill Road, Dulwich Surrey, und *William White* in London, 58 Bread Street.

„ S. 6604. Gesprächszähler für Fernsprechstellen. — *Siemens & Halske* in Berlin SW. Markgrafenstrasse 94.

„ T. 3388. Elektrostatisches Relais. — Dr. *Josef Tuma*, Assistent an der k. k. Universität in Wien, VIII. Lenaugasse 14, und Dr. *Edmund von Motesiczky* in Wien, Burgring 7.

83. G. 7631. Elektrischer Zeitregler. — *William Franklin Gardner* in Washington. D. C.

42. E. 3603. Abhebevorrichtung an Phonographen für die an gemeinschaftlicher Membran angeordneten Schreib- und Sprechwerkzeuge. — *Edison United Phonograph Company* in New-York.

„ M. 9124. Elektrische Vorrichtung zum Anzeigen der Ueberschreitung bestimmter Geschwindigkeiten bei Geschwindigkeitsmessern mit Schwimmer. — *Emil Mühlen* in Rheydt b. Düsseldorf.

„ K. 9698. Selbstthätige elektrische Waage. — *Peter Josef Kühbacher* in Ashland, Grafsch. Boyd, Kentucky, V. St. A.

74. K. 9622. Elektrische Lichtsignal-Vorrichtung. — Firma *A. Kuhnt & R. Deissler* in Berlin, Alexanderstrasse 38.

42. E. 3232. Phonograph, bei dem Phonogramm-Cylinder von verschiedenem Durchmesser benutzt werden können. — *Edison United Phonograph Company* in New-York.

„ E. 3600. Phonograph mit gemeinschaftlicher Membran für das Schreib- und Sprechwerkzeug. — *Edison United Phonograph Company* in New-York.

Classe

20. B. 14015. Deckleisten für Kraftzuführungscanäle von elektrischen und anderen Eisenbahnen. — *Carl Thomas Blanch Brain* in Helsby, Grafsch. Chester, England.

Classe

21. C. 4138. Braunstein-Kohlen-Elektrode für galvanische Elemente. — *Chemnitzer Haustelegraphen-, Telephon- u. Blitzableiterbauanstalt A. A. Thranitz* in Chemnitz.

KLEINE NACHRICHTEN.

Budapest. Die Verhandlungen bezüglich der Formulirung des Vertrages über die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Budapest sind nun zu Ende gediehen, mit Ausnahme des Punktes über die Einlösungsbedingnisse nach Ablauf der Concessionsdauer bezw. Auflösung des Vertrages. Im Laufe der Verhandlungen konnte sich die Gemeinde mit den beiden Concessionären, d. i. der Firma Ganz & Co. und der Gasindustriegesellschaft, über diesen Punkt nicht völlig einigen, weshalb beschlossen wurde, die Formulirung der Einlösungsbedingnisse bis nach abgeschlossener Berathung des übrigen Theiles des Vertragsentwurfes in suspenso zu belassen. Die Einlösungsbedingnisse waren von den Concessionären in der Art offerirt worden, dass die Ablösung auf Grund des gerichtlich zu erhebenden Schätzwerthes des Unternehmens zu erfolgen hätte, dass also die gesammte Anlage nicht etwa als altes Material, sondern als ein einheitliches Ganzes mit Rücksicht auf die seinerzeitige Rentabilität des Geschäftes taxirt werden müsse. Die hauptstädtische Commission, welche mit der endgiltigen Formulirung des Vertragsentwurfes sich beschäftigte, hatte diese Offertbestimmung dahin aufgefasst, als ob es sich nicht um die Erwerbung eines im vollen Betriebe befindlichen Geschäftsunternehmens, sondern um die Ablösung gewisser Materialbestandtheile mit Rücksicht auf die bereits erfolgte Abnutzung derselben handeln würde. Um nun über diesen Differenzpunkt hinwegzukommen, beschloss also die hauptstädtische Commission, vor Abschluss der Verhandlungen den beiden Concessionären Gelegenheit zu geben, sich über einen gemeinsamen Vorschlag nach dieser Richtung zu einigen, welcher die Gemeinde in den Stand setzen könnte, bezüglich der Einlösungsbedingungen allseits convenable Bestimmungen in den endgiltigen Vertrag aufzunehmen. Wie nun verlautet, dürfte der nachstehende Inhalt des Ablösungspunktes Aussicht auf allseitige Annahme haben. Nach dieser Proposition soll die gerichtliche Abschätzung der Stromerzeugungsanlagen und ihrer Zugehörigkeiten abgesondert von der Schätzung der Leitungen und deren Zugehörigkeiten erfolgen. Ferner sollen von dem Schätzungswerthe der Leitungen und ihrer Zugehörigkeiten soviel $^1/_{45}$ abgerechnet werden, als Jahre von der 45jährigen Vertragsdauer im Momente der vorzunehmenden Einlösung bereits verstrichen sind. Als Entschädigung sollen auf den solchermaassen ermittelten Schätzwerth so oft mal 3% gezahlt werden, als von der 45jährigen Vertragsdauer Jahre erübrigen, die, von dem Zeitpunkte der Ablösung an gerechnet, noch nicht abgelaufen sind. Mit der Annahme dieser Proposition wird der letzte Punkt erledigt sein, welcher zur Perfectionirung des Concessionsvertrages noch ausständig war, und dürften die allernächsten Tage bereits für Budapest das erfreuliche Ereigniss zeitigen, dass die durch so lange Zeit betriebene Errichtung von Elektricitätswerken nunmehr zum Vortheile der Bevölkerung der Verwirklichung zugeführt sein wird.

Szegedin. Der Beleuchtungsvertrag mit der Gasgesellschaft geht bekanntlich im Jahre 1895 zu Ende, in Folge dessen die Stadtgemeinde schon jetzt diese Frage auf die Tagesordnung stellte und beschloss, für die Sicherung der öffentlichen Beleuchtung im öffentlichen Concurswege Vorsorge zu treffen. Der Termin der Offertverhandlung resp. für Einreichung bezüglicher Offerten ist für den 1. August 1893 festgesetzt und sind die diesbezüglichen Bedingungen bereits zusammengestellt. Laut diesen ist die Concurrenz als international zu betrachten, so dass an derselben auch ausländische Firmen theilnehmen können, und sind in erster Reihe Offerten für die elektrische Beleuchtungseinführung erwünscht.

Arad. Bekanntlich hat die Stadtgemeinde die Einführung der elektrischen Beleuchtung auf die Tagesordnung gestellt. Die Bedingungen zur Ausschreibung einer öffentlichen Concurrenz sind nunmehr zusammengestellt und werden dieselben demnächst der Stadtrathssitzung unterbreitet.

Raab. In der letzten Sitzung des Gemeindeausschusses gelangte der Antrag auf Einführung der elektrischen Beleuchtung zur Berathung. Der Referent Bürgermeister Gyri erörterte die Angelegenheit eingehend, führte aus, dass die elektrische Beleuchtung für Raab die zweckmässigste ist, und dass, da die Wasserkraft in Ried zum Betriebe einer solchen Beleuchtung nicht ausreicht, ein maschineller Betrieb hierzu erforderlich sein wird, dass die Gemeinde bei dieser Anlage als Unternehmerin auftritt und an Private um mässigen Preis das Licht abgibt. Erforderlich wären 2 bis 3 Bogenlampen und ca. 205 Glühlampen; die Gesammtkosten dürften rund 20.000 fl. betragen. Der Gemeindeausschuss beschloss principiell die Einführung der elektrischen Beleuchtung. Die

Vorerhebungen bezüglich Betheiligung der Bürger und die Durchführung der Angelegenheit werden der Gemeindevorstehung überlassen.

Aus der Schweiz. In Langnau, einer Ortschaft im Canton Bern (wegen des regen Exports von Emmenthaler Käse auch bei uns bekannt), hat sich aus dortigen Bürgern eine Actien-Gesellschaft unter dem Namen Elektro-Gesellschaft Langnau constituirt, zu dem Zwecke, um den Ort mit elektrischem Lichte zu versehen. Wie zumeist in der Schweiz, war es auch hier die billig zu gewinnende motorische Kraft, welche den Antrieb zu der Gründung gab. Durch den angelegten Canal konnte der vorbeifliessenden Ilfis bei einem Gefälle von 3·8 *m* ein Wasserquantum von 1350 Secundenlitern entnommen werden, was also ungefähr 50 *HP* entspricht. Eine von Egli & Co. in Tann construirte Turbine überträgt diese Kraft mittelst Riemens auf eine Ganz'sche Wechselstrommaschine von 2000 Volt Spannung, welche von einer Dynamo der Züricher Telephongesellschaft erregt wird. Eine Leitung von 6 *mm* bringt den Strom nach dem 3 *km* entfernten Dorfe und verzweigt sich hier zu 6 Transformatorenstationen, welche bei der Berner Bauart zumeist auf den Dachböden gut untergebracht werden konnten. — Die öffentliche Beleuchtung wird durch 50-kerzige Glühlampen besorgt. An Private wird das Licht von der Elektro-Gesellschaft mit 16 bis 20 Francs pro 16-kerzige Lampe und Jahr abgegeben, ein Preis, der es berechtigt erscheinen lässt, dass die Anlage bei Inbetriebsetzung auch schon voll ausgenützt war.

Wie oft könnte man diesem Beispiele in unseren Alpen-Ländern folgen?

Bleikabel mit Papier - Isolation. Die Firma Siemens & Halske, welche wie erinnerlich bereits auf der Frankfurter Ausstellung ein Kabel mit Papier-Isolation unter 10.000 Volts Beanspruchung demonstrirte, erzeugt in der Wiener Kabelfabrik jetzt Bleikabel mit Papier-Isolation sowohl für Telegraphen und Telephon, als auch für Lichtzwecke. Ueber die Beschaffenheit dieser Kabel werden wir demnächst ausführlich berichten.

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen. Die Metropolitan District Railway Company in London bringt gegenwärtig, nach einem zweijährigen Versuche, ein neues Beleuchtungssystem der Railway Electric Reading Lamp Company für ihre Züge in Anwendung. Dasselbe ermöglicht jenen Reisenden, welchen das spärliche Licht der im Wagendache angebrachten Gaslampen zur Lectüre nicht genügt, sich eine bessere, elektrische Sonderbeleuchtung zu verschaffen. Zu diesem Zwecke hat der Reisende ein Pennystück in die Oeffnung eines automatischen Apparates, an welchem die Lampe angebracht ist, einzuwerfen und auf einen an demselben angebrachten Knopf zu drücken, wodurch sich das elektrische Licht entzündet und ungefähr eine halbe Stunde brennt, welche Zeit für eine Vororte-Fahrt genügt; durch Einwurf eines weiteren Geldstückes kann dasselbe übrigens abermals entzündet werden. Der Apparat, welcher sehr bescheidene Dimensionen besitzt, ist eine Erfindung des Ingenieurs Tourtel und ist so eingerichtet, dass im Falle der Unterbrechung des Stromes, also der Nichtentzündung der Lampe, der Reisende das Geldstück wieder erhält. In jedem Coupé befinden sich vier, unter dem Gepäcksnetze angebrachte Lampen. Jede derselben hat eine Lichtstärke von drei Normalkerzen. Ein verstellbarer Reflector ermöglicht das Licht nach dem zu beleuchtenden Punkte zu dirigiren. Die in einem Wagen angebrachten nebeneinander geschalteten Lampen sind mit einem kleinen, unter dem Wagengestell befindlichen Accumulator verbunden. Sie brennen bei einer Spannung von 12 Volts und erfordern etwa 0·75 Ampères. Die eigens für diesen Zweck construirten Accumulatoren, welche bei jedem Zug in doppelter Anzahl vorhanden sind, bestehen aus sechs hintereinander geschalteten Elementen, die eine Capacität von 72 Ampèrestunden besitzen und sich in festen Holzkästen befinden. Die Ladestation wird zu Mill Hill Park an der Districts Railway errichtet; besondere Nebengeleise werden jene Wagen aufnehmen, mit denen die Accumulatoren den verschiedenen Haltestellen zugeschickt werden. Jeder dieser Wagen hat einen Fassungsraum für 28 Accumulatoren, die in vier Reihen zu je sieben vertheilt sind. Der Motor, welcher zur Ladung der letzteren dient, hat eine maximale Leistung von 20 *HP*. Jede Ladung genügt für zwei Tage. Die Metropolitan District Railway Company soll, nach unserer Quelle, mit der eingangs erwähnten Gesellschaft bereits einen Vertrag auf Lieferung von 10.000 solcher Lampen abgeschlosten haben.

Z. d. I. u. A.-V.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. April 1893. Heft VIII.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

22. März. — Vereinsversammlung.

Vorsitzender: Vice-Präsident Ingenieur Franz Fischer.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und theilt mit, dass Herr Ingenieur Drexler durch Krankheit verhindert sei, seinen angekündigten Vortrag „Ueber einige neuere elektrische Anlagen“ zu halten. Da es wegen der Kürze der Zeit nicht mehr möglich war, einen Ersatz zu gewinnen, so schlage er vor, den heutigen Abend zu einem Discussionsabend zu machen. Er selbst wolle die Einleitung desselben übernehmen und geeignete Themen vorlegen.

Ein Besuch der Trienter Anlage biete ihm Gelegenheit, der Versammlung Einiges mitzutheilen, das er den Angaben des leitenden Ingenieurs der Trienter Anlage, Herrn Fogaroli, verdanke. Die Anlage ist in der Zeitschrift des Vereines (X. Jahrgang 1892) ausführlich beschrieben worden.

Der Vortragende gab eine übersichtliche Darstellung dieser Anlage, die durch Wasserkraft betrieben wird und wendet sich dann den Kosten der Licht- und Kraftabgabe zu.

Es werden keine Zähler verwendet, die Zahlungen erfolgen ohne Rücksicht auf Brenndauer und Arbeitszeit im Pauschale, und zwar werden pro Normalkerze und Jahr 50 Kreuzer, pro Pferdekraft und Jahr 20 Gulden berechnet. 8750 Brennstunden angenommen, ergibt sich für die 16 *NK* Lampenstunde ein Preis von nicht ganz 0·1 Kreuzer; die Pferdekraftstunde stellt sich bei 20stündiger Arbeitszeit auf $^1/_3$ Kreuzer; dabei können Lampen bis 5 *NK* herab verwendet werden; die kleinsten Motoren sind von $^1/_{16}$ *HP*.

An diese Mittheilung knüpft sich eine lebhafte Discussion.

Herr Ober-Ingenieur v. Winkler machte darauf aufmerksam, dass dieser Berechnung 8750 Brennstunden zu Grunde gelegt wurden, während man die wahrscheinliche Brennzeit einer Lampe mit 1200 Stunden annehmen müsse. Wenn diese Zahl zu Grunde gelegt wird, ergibt sich natürlich etwas mehr als der siebenfache Preis für die 16kerzige Lampenstunde.

Herr Bondy theilt mit, dass auch in Gablonz eine kleine Centrale mit nur 2000 Lampen Anschluss, weit entfernt von der Stadt, mit primärer und secundärer Accumulatorenstation die 16kerzige Lampe mit 8 fl. pro Jahr rechne.

Herr Prof. Schlenk berichtet dasselbe von Arco.

Nach Schluss der regen Debatte, im Laufe deren auch Vergleiche zwischen dem Preise der Pferdekraftstunde der Trienter Anlage und den Gestehungskosten einer solchen bei kleinen Anlagen mit nicht continuirlichem Betrieb gezogen werden, schlägt der Vorsitzende ein zweites Thema der Versammlung zur Besprechung vor: „Ueber die Generatorgasmotoren“ (Dowson-Gasmotoren).

Der Gasmotorenbetrieb bietet gegenüber dem Dampfbetriebe an vielen Orten bedeutende Vortheile; die hauptsächlichsten sind: geringerer Raum- und Wasserbedarf, keine Rauchbelästigung, keine Explosionsgefahr, geringere Anlagekosten, geringere Spannungsverluste, kleineres Betriebs-

personale, sicherer, bequemer und unter Umständen billigerer Betrieb.

Das Generatorgas wird erhalten, indem man atmosphärische Luft mittelst Injectoren durch glühende Coaks- oder Anthracit-Schichten treibt und das so erhaltene Gas kühlt und reinigt. Die Regulirung der Gaserzeugung erfolgt selbstthätig, entsprechend dem Verbrauche.

Das Generatorgas (Dowson-Gas) ist ein Heizgas, das mit nicht leuchtender Flamme brennt. Dem Volumen nach ist seine Zusammensetzung:

17% Wasserstoff,
23% Kohlenoxyd,
2% Kohlenwasserstoff,
6% Kohlensäure,
52% Stickstoff.

Es enthält also 42% brennbare Gase. Seine Verbrennungswärme ist theoretisch 1363 Calorien, praktisch jedoch 1322.

Die Umsetzung des festen Brennmateriales in gasförmiges geschieht mit einem Nutzeffect von 89%. Der Preis stellt sich pro 1 m^3 auf 0·5 Kreuzer; pro 1 Pferdekraftstunde wird ungefähr 1 *kg* Coaks verbraucht. Wird der Metercentner Coaks zu 70—150 Kreuzer angenommen, so kostet die Pferdekraftstunde 0·7—1·5 Kreuzer.

Nach Prof. Slaby wird das Brennmaterial bei Dampfmaschinen mit 8%, bei Gasmotoren mit 16½% ausgenützt, worauf auch Werner v. Siemens schon im Jahre 1883 aufmerksam gemacht hat.

Bei Gasmotorenbetrieb entfällt das Bereithalten angeheizter Reservemaschinen, was bei Dampfbetrieb nothwendig ist und viel Material verschlingt. In Gasbehältern wird immer Gas in Reserve gehalten; das Angehen der Gasmotoren vollzieht sich rasch; bei Verwendung von Accumulatoren können diese dazu herangezogen werden.

Herr Director Kolbe theilt mit, dass anlässlich der projectirten Erweiterung der elektrischen Centrale „Neubadgasse" die Frage der Verwendung von Gasmaschinen gründlich studirt wurde. Es wurden damals von der Firma Langen & Wolff Gasmaschinen mit Coaksheizung in Verbindung mit einem Wasserapparat empfohlen. Man erhält hier ein Gemisch von zwei Heizgasen (Wassergas, Siemensgas); man kann die Mischungsverhältnisse ändern, je nach der Belastung des Motors. Weiters spricht Herr Kolbe die Ansicht aus, dass der Preis des Coaks nicht unter einem Gulden angenommen werden könne.

Herr Ober-Ingenieur v. Winkler betont, dass die günstigen Zahlen, welche für den Gasmotorenbetrieb angegeben worden sind, auf der Annahme des Wirkungsgrades bei normaler Belastung beruhen, dass bei variirender Belastung jedoch die Zahlen ungünstiger werden; durch Verwendung von Accumulatoren wird jedoch die Belastung des Motors immer gleichmässig die normale sein.

Der Vorsitzende zieht einen Vergleich zwischen dem Preise von Leuchtgas und den Gestehungskosten von Generatorgas. 1 m^3 des letzteren kostet ½ Kreuzer, des Leuchtgases jedoch 9½ Kreuzer. Dabei kommt an Leistung 1 m^3 Leuchtgas 3 bis 3½ m^3 Generatorgas gleich. Nachdem noch eine Excursion zur Besichtigung einer solchen Gasanlage bei Langen & Wolff vorgeschlagen worden, schliesst der Vorsitzende den interessanten Discussionsabend.

29. März. — XI. ordentliche Generalversammlung.

Die einzelnen Punkte der Tagesordnung wurden in zahlreich besuchter Versammlung erledigt, für die Jahresrechnung und Bilanz des abgelaufenen Jahres dem Ausschusse das Absolutorium ertheilt, und es ergaben die Wahlen folgende Resultate:

Zum Vice-Präsidenten an Stelle des statutenmässig abtretenden Herrn Ingenieur Fischer Herr Hauptmann i. d. R. Grünebaum, Vice-Präsident des Verwaltungsrathes der Eisenbahn Wien-Aspang.

Zu Ausschussmitgliedern die Herren: F. Bechtold, Franz Berger, F. Drexler, C. Hochen-

egg, Dr. Ritter von Urbanitzky und F. Wüste.

In das Revisions-Comité die Herren: kaiserl. Rath A. Dworžák, Ed. Koffler und Alois Reich.

Das Protokoll der Generalversammlung folgt im nächsten Hefte.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine die Nachgenannten als ordentliche Mitglieder bei:

Pollak Siegfried, Ingenieur bei Kremenezky, Mayer & Co., Wien.

Patz & Grebner, Erzeugung galvanischer Elemente und Apparate, Wien.

Nowotny Robert, k. k. Bau-Adjunct, Prag.

Keller Victor, Ingenieur der Imper. Contin. Gas-Assoc., Wien.

Borowsky, Dr. Max, Professor der Wiener Handels - Akademie, Wien.

Jos. Prokop's Witwe, Maschinenfabrik, Pardubitz.

Kleinpeter, Dr. phil. Johann, stud. med. Wien.

Spielmann Bernhard, Monteur, Wien.

Müller Karl, Professor der Wiener Handels-Akademie, Wien.

Schiesser J., Cafétier, Wien.

ABHANDLUNGEN.

Die Bedeutung der Accumulatoren für Elektricitätswerke.

Vortrag des Ober-Ingenieurs v. WINKLER am 11. Jänner 1893.

Durch die hohe Entwicklungsstufe, welche die Elektrotechnik in Folge ihrer raschen Fortschritte bereits erreicht hat, ist die Möglichkeit vollständig gesichert, elektrischen Strom in beliebigen Mengen in Elektricitätswerken zu erzeugen.

In überraschend kurzer Zeit ist die Ausbildung der elektrischen Hilfsmittel erfolgt, und die Elektrotechnik ist hierdurch in die Lage versetzt worden, das Gebiet der künstlichen Beleuchtung mehr und mehr zu beherrschen.

Hand in Hand mit den gleichzeitigen Verbesserungen der anderen künstlichen Beleuchtungsarten gingen, vielleicht zum Theil durch diese angeregt, die Fortschritte der elektrischen Lichterzeugung und Lichtvertheilung, und die Bedeutung der Elektrotechnik im Beleuchtungswesen nimmt stets zu, weil gerade das elektrische Licht sämmtlichen an künstliches Licht gestellten Anforderungen vollkommen gerecht wird.

Neben der Lösung der rein elektrotechnischen Schwierigkeiten, wie z. B. der Fragen der Construction guter Dynamos, der Herstellung dauernd wirksamer Isolation u. s. w., wurden auch diejenigen Aufgaben der Lösung zugeführt, welche durch die Bedürfnisse der Elektrotechnik an andere Zweige der Technik gestellt wurden, wie z. B. der Bau rasch laufender Maschinen mit grosser Gleichförmigkeit, ferner ruhig und sicher arbeitende mechanische Uebertragungen, der Bau von Maschinen und Kesseln von geringem Raumbedarf und hoher Betriebssicherheit u. s. w. Endlich kann auch die Vorsicht, vielleicht richtiger das Misstrauen, als überwunden betrachtet werden, welches jeder neuen Sache entgegengebracht wird; wenn auch noch in der jüngsten Zeit Urtheile abgegeben wurden, welche die Feuersicherheit elektrischer Anlagen bezweifeln und sogar verneinen, so sind dieselben doch nur vereinzelt, und die in der Sache Bewanderten können nur staunen über die Unkenntniss, welche sich in solchen Urtheilen zeigt. Diese wird nur noch durch die Rücksichtslosigkeit übertroffen, mit

welcher durch solche unrichtige Ansichten eine gesunde und lebenskräftige Industrie, welche Tausenden Erwerb giebt und dem Staate Tausende von Steuergulden einbringt, bei Laien arg in Misscredit gebracht wird.

Wenn nun vom technischen Standpunkt aus der Zweck unserer Elektricitätswerke als jederzeit erreichbar angesehen werden kann, so wird es nunmehr um so leichter möglich sein, auch der Ertragfähigkeit der Elektricitätswerke und den Umständen, von welchen diese abhängig ist, stärkere Beachtung zu schenken. Diese spielt begreiflicher Weise neben den vielen guten Eigenschaften des elektrischen Lichtes eine bedeutende Rolle, und es können die letzteren nicht allein ausschlaggebend sein, wenn es sich um die Errichtung einer Beleuchtungsanstalt handelt. Neben der vielseitigen Verwendbarkeit des elektrischen Lichtes, der Sicherheit von Person und Eigenthum, der Zuverlässigkeit und dem Fehlen jeder Beeinträchtigung der Gesundheit kann eben das durchaus begründete Streben, dem herrschenden Lichtbedürfniss auch durch geringe Kosten entgegen zu kommen, nicht vernachlässigt werden.

Hierbei müssen die Elektricitätswerke nicht blos mit anderen künstlichen Beleuchtungsarten in Wettbewerb treten, sondern es machen sich auch die verschiedenen Systeme, welche auf den verschiedenen Arten des elektrischen Stromes beruhen, überall den Rang streitig; dies geschieht sogar an Orten, wo die Unzweckmässigkeit des einen oder des anderen Systemes leicht nachgewiesen werden könnte, wenn stets rein sachliche Gründe berücksichtigt würden. Je weniger man sich hierbei auf dem sachlichen Gebiete bewegt, und je mehr man andere Umstände mitspielen lässt, desto ungenauer wird das Urtheil; desto mehr kommt man aber auch davon ab, jedem einzelnen System jenen Platz anzuweisen, auf welchem seine besonderen, guten Eigenschaften vollständig zur Geltung kommen können und begründete Veranlassung bieten, es den übrigen Systemen vorzuziehen.

Nur dann, wenn jedes System an dem für dasselbe bestgeeigneten Platze angewendet wird, kann es sich vollkommen entwickeln und den allgemeinen Fortschritt fördern, welcher allein geeignet ist, endlich der Elektrotechnik das ganze Gebiet der künstlichen Beleuchtung vollständig und unbeschränkt zuzuweisen.

Es würde zu weit führen, wenn ich alle jene Fragen in Betracht ziehen wollte, welche sich auf die Eigenschaften des Lichtes, auf seine Sicherheit und Zuverlässigkeit u. s. w. beziehen. Ich will daher blos einen Theil derjenigen Umstände berücksichtigen, welche die Ertragfähigkeit des Werkes bedingen. Es sind dies diejenigen Ausgaben, welche nächst den Gehalten den wesentlichsten Einfluss auf den Ertrag des Werkes besitzen, nämlich die veränderlichen Kosten der Stromerzeugung.

Entgegen der bisherigen Annahme, dass diese Kosten für gleiche abgegebene Leistung bei den verschiedenen Systemen gleich gross sind, kann man leicht die bestehenden Unterschiede finden und auf diese Weise ein Mittel gewinnen, um dasjenige System zu bestimmen, welches sich unter gegebenen Bedingungen als das vortheilhafteste empfiehlt.

Die folgenden Betrachtungen bezwecken demnach eine Untersuchung der Höhe der reinen Stromerzeugungskosten unter der Voraussetzung, dass gleiche Gesammtabgabe von Strom sowohl an den einzelnen Tagen, als auch im Ganzen Jahr stattfindet.

Ich will dieselben auf den weitaus häufigsten Fall der Elektricitätswerke mit Dampfbetrieb beschränken, da sich bei Berücksichtigung geänderter Verhältnisse alle Betrachtungen auch auf andere Betriebe und andere Kraftquellen anwenden lassen. Auch will ich es bei der Bestimmung des Dampfverbrauches bewenden lassen.

Es erscheint nun sehr befremdend, dass bisher sowohl bei der Bearbeitung als bei der Beurtheilung von Elektricitätswerken ein höchst ungenauer Weg eingeschlagen wurde, welcher es nicht ermöglichen konnte, ein richtiges Bild zu gewinnen.

Derselbe bestand in Folgendem:

Man zeichnete Diagramme des Stromverbrauches für mehrere im Jahre vertheilte Tage, etwa für einen Tag eines jeden Monats, u. zw. die Stunden als Abscissen, den betreffenden Strom als Ordinate. Aus diesen Diagrammen berechnete man einen mittleren täglichen Verbrauch, eine mittlere tägliche Brenndauer und einen mittleren Spannungsverlust in den Leitungen. Nach diesem wurde unter Berücksichtigung des Güteverhältnisses der einzelnen Bestandtheile der Anlage der Bedarf an elektrischen, effectiven und indicirten Pferdestärken, sowie an Dampf berechnet.

Nun ist es aber wohlbekannt, dass sowohl der Strombedarf eines Elektricitätswerkes, als auch mit diesem die Ausnützung der Maschinen und weiters das Güteverhältniss derselben ausserordentlich schwankt, so dass die auf dem oben gekennzeichneten Wege ermittelten Zahlen von der Wahrheit abweichen müssen.

Die Schwankungen sind so bedeutend, dass man meist nur 15—25% der an irgend einem Tage auftretenden grössten Leistung als gleichmässige Durchschnittsleistung annehmen darf. Crompton findet für London sogar nur 14%. Diese Zahlen entsprechen einer mittleren täglichen Brenndauer von 3·36—6 Stunden, bezogen auf alle jene Lampen, welche maximal als gleichzeitig brennend angenommen werden.

Wegen der Schwankungen muss aber nach erfolgter Bestimmung des täglichen und des stündlichen Verbrauches auch berücksichtigt werden, dass die Maschinen und Apparate, welche zur Stromerzeugung dienen, höchst ungleichmässig beansprucht werden, und dass die Arbeit, welche jeden einzelnen in Form von Wärme, mechanischer Arbeit oder elektrischem Strom zugeführt werden muss, sich nicht in dem gleichen Verhältniss ändert, wie die jeweilig abgegebene Arbeit.

Der Weg, welchen ich also empfehlen möchte, fusst, wie selbstverständlich, gleichfalls auf der Verwendung von Diagrammen. Während aber bisher aus diesen Diagrammen immer Jahres-Mittelwerthe berechnet und diejenigen Zahlen für Dampfverbrauch u. s. w. angenommen wurden, welche der günstigsten Beanspruchung der Maschinen entsprechen, will ich stets möglichst nahe an die augenblicklichen thatsächlichen Verhältnisse herankommen und alles oben Angedeutete berücksichtigen.

Durch die Wahl von einem Mitteltag eines jeden Monats und durch die strenge Berücksichtigung der Aenderungen des Güteverhältnisses kann ich weit genauere Zahlen gewinnen als die obigen Jahres-Mittelwerthe, und es hängt nur von der Zahl der gewählten Tage und der Genauigkeit ab, wie nahe ich der Wahrheit komme.

Um nun die Diagramme für den Strom- und Arbeitsverbrauch zeichnen zu können, muss zunächst festgestellt werden, wie sich die einzelnen Bestandtheile der elektrischen Anlage bei verschiedener Beanspruchung verhalten, und in welchem Maasse sich das Güteverhältniss derselben bei verschiedener Beanspruchung ändert. Die Grundlage hierfür bilden Messungsergebnisse an verschiedenen Maschinen, welche ich der Uebersichtlichkeit und leichteren Verwendbarkeit halber in Diagrammen niederlegen will.

Dieselben sind derart gezeichnet, dass immer die von der betreffenden Maschine abgegebene Arbeit als Abscisse, die hierzugehörige aufgenommene Arbeit aber als Ordinate eingetragen wird.

Man muss selbstverständlich für jeden besonderen Fall Diagramme zeichnen, welche den in Aussicht genommenen oder thatsächlich verwendeten Maschinen vollständig entsprechen. Besitzt man jedoch solche Diagramme für eine Maschine einer bestimmten Art, so kann man für nicht allzustarke Grössenunterschiede auch dadurch brauchbare verallgemeinerte Diagramme erhalten, dass man die einzelnen Zahlen nicht mit ihrem thatsächlichen Werth, sondern in Procenten desjenigen Werthes einträgt, welcher der günstigsten Beanspruchung entspricht.

Solcher Art sind auch die im Folgenden gegebenen Diagramme. Dieselben beziehen sich auf:

Compound-Dampfmaschinen,
Nebenschluss-Dynamos,
Wechselstrom-Dynamos und
Wechselstrom-Transformatoren.

Alle diese Apparate zeigen bei abnehmender Beanspruchung ein abnehmendes Güteverhältniss.

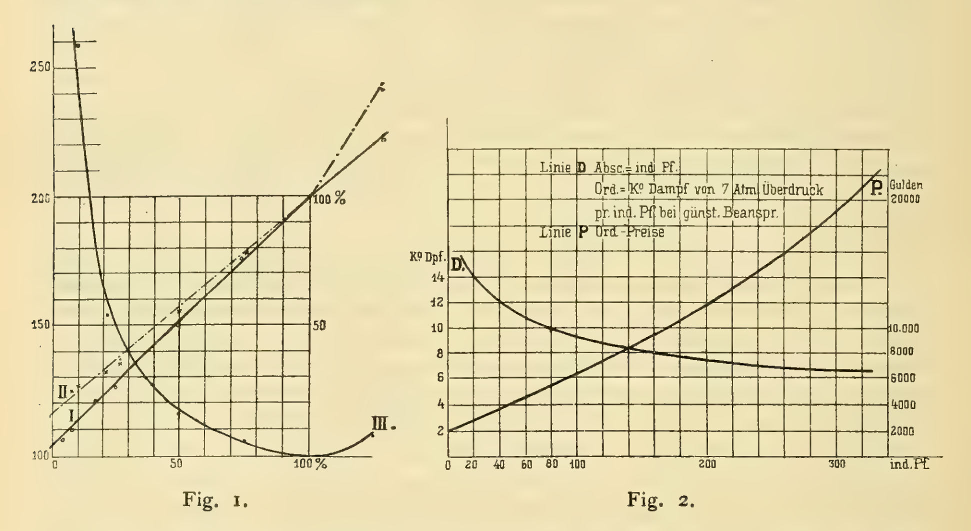


Fig. 1. Fig. 2.

Ein anderes Verhältniss weisen die Accumulatoren auf, welche innerhalb der praktischen Grenzen eher eine Steigerung des Güteverhältnisses bei abnehmender Beanspruchung zeigen, wohl deshalb, weil die auf chemischen Erscheinungen beruhende Verwendungsart derselben ganz andere Verhältnisse bedingt, als die mechanischen oder elektrischen Gesetze, welche den anderen Apparaten zu Grunde liegen.

Was zunächst die Compound-Dampfmaschinen betrifft, so stehen mir durch die Güte meines Collegen, des Herrn Betriebs-Ingenieurs Carl Roderbourg der Accumulatorenfabriks-Actiengesellschaft in Hagen unmittelbare Messungen an zweicylindrigen Compoundmaschinen zur Verfügung, welche erkennen lassen, was für indicirte Leistungen bei den verschiedenen effectiven Beanspruchungen dieser Maschinen gebraucht werden, und wie gross die verbrauchte Dampfmenge einerseits thatsächlich bei jeder indicirten Leistung, anderseits im Verhältniss zu dieser letzteren ist.

Die Ergebnisse dieser Messungen sind in der folgenden Tabelle und (nach Procenten der normalen Leistung) im Diagramme Fig. 1 zusammengestellt, wobei noch zu bemerken ist, dass die untersuchte Maschine mit Condensation und mit einer Dampfspannung von 8·5 Atmosphären arbeitete:

Eff. Pf. absolut	Eff. Pf. in % der normalen	Indicirte Pf.		Dampfverbrauch in Kilo			
		absolut	in % der normalen	absolut	in % des normalen	für 1 indicirte Pf.	in % des normalen Dampf Pf.
380	127	435	124	3132	135·5	7·2	109·0
300	**100**	**350**	**100**	**2310**	**100**	**6·6**	**100**
222	74	260	76	1794	77·5	6·9	104·5
145	48	175	50	1347	58·3	7·7	116·6
72	24	90	27	810	35·0	9·0	136·4
50	17	73	21	737	31·9	10·1	153·2
18	6	35	10	599	25·9	17·1	259·0
9	3	24	7	554	24·0	23·1	350·0

In dem erwähnten Diagramme Fig. 1 zeigt die Linie I die Procente der indicirten Pferdestärken als Function der Procente der effectiven Pferdestärken, die normale Leistung zu 100 angenommen, während Linie II die Procente der verbrauchten Dampfmenge als Function der indicirten Pferdestärken darstellt. — Linie III gibt in ihren Ordinaten die Dampfmenge für eine indicirte Pferdestärke in Bezug auf die Procente der indicirten Pferdestärken als Abscissen. Es entspricht demnach Linie I der vierten, Linie II der sechsten aufrechten Reihe der Tabelle in Bezug auf die zweite Reihe, Linie III jedoch der Reihe 8 in Bezug auf Reihe 4.

Diese Maschine braucht, wie man sieht, z. B. bei 16% Ausnützung der effectiven Leistung mehr als das Doppelte der verhältnissmässig entsprechenden Dampfmenge, nämlich 33% oder fast 11 *kg* in der Stunde und für jede indicirte Pferdestärke.

Da nun, wie oben erwähnt, die Maschinen in Elektricitätswerken meist nur zu einem geringen Procentsatz ihrer grössten Leistung ausgenützt werden, so kann man schon jetzt erkennen, dass man je nach Zahl und Grösse der Maschinen einen mehr oder minder bedeutenden Fehler macht, wenn man die ermittelten indicirten Pferdestärken mit dem Dampfverbrauch bei normaler Beanspruchung multiplicirt, bezw. die effectiven Pferdestärken durch das normale Güteverhältniss dividirt, um die erforderlichen indicirten Pferdestärken oder den gesammten Dampfverbrauch zu erhalten.

Jedenfalls gibt die Berücksichtigung der Aenderungen des Güteverhältnisses genauere Zahlen, als wenn man die Pferdestärken und das Güteverhältniss blos nach den Indicator-Diagrammen ermittelt; keinesfalls ist es richtig, die Leergangsarbeit von der indicirten Leistung bei normaler Belastung abzuziehen und daraus das Güteverhältniss zu bestimmen, denn, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ändert sich z. B. bei dieser Maschine die innere Arbeit von 17·5 Pferdestärken bei Leergang bis 50 bei voller Belastung. Man erhält bei dem letzteren Vorgang das Güteverhältniss stets mit einem zu grossen Werth, weil man eine zu kleine innere Arbeit in Abzug bringt. Die einzige richtige Art der Bestimmung des Güteverhältnisses scheint mir demnach diejenige zu sein, welche auf der Abnahme von Indicator-Diagrammen bei gleichzeitiger Bremsung beruht. Bei Betrachtung von Maschinen desselben Systems, jedoch von anderer Normal-Leistung, ist auch noch zu berücksichtigen, dass der Mehrverbrauch an Dampf sich schon bei normaler Leistung für kleinere Maschinen grösser, als für grössere ergibt, wie aus dem leicht verständlichen Diagramme Fig. 2 ersichtlich ist, welches als Abscissen die indicirten Leistungen von Maschinen des gewählten Systemes, als Ordinaten die bei jeweiliger Vollbelastung sich ergebende Dampfmenge für eine indicirte Pferdestärke enthält.

Für Gleichstrom-Dynamos mit Nebenschluss-Magneten kann die in Fig. 3 dargestellte Linie gelten, welche die jeweilige erforderliche effective Arbeit als Function der abgegebenen elektrischen Arbeit gibt. Die Linie ist aus den folgenden Messungs-Ergebnissen einer Edisonmaschine von 48.000 Watt oder beiläufig 65 elektrischen Pferdestärken ermittelt.

Elektrische Arbeit			Effective Arbeit			Güteverhältniss
Watt	Pferdestärken	% der normalen Arbeit	Pferdestärken	Watt	% der normalen Arbeit	
60.000	81·5	125	104·7	76.500	128·4	78 3
54.000	73·3	112·5	92·5	68.400	114·2	79·2
48.000	**65·2**	**100**	**81·0**	**59.600**	**100**	**80·0**
43.200	58·7	90	73·4	54.020	90·6	80·0
33.600	45·6	70	58·0	42.700	71 6	78·6
28.800	39 0	60	50·0	36.800	61·7	78·0
24.000	32·6	50	44·0	32.390	54·3	73·0
14.400	19·5	30	29·0	21.350	35·8	67·3
4.800	6·5	10	14·1	10.380	17·4	46·1
0	0	0	7·3	5.370	9·0	0

Wenn man also das Güteverhältniss einer Gleichstrom-Dynamo dieses Systemes bei ihrer normalen Leistung kennt, so kann man die erforderliche effective Leistung durch Multiplication der Ordinaten des Diagrammes Fig. 3 mit der Normal-Leistung für jede elektrische Arbeit bestimmen.

In derselben Weise wie Diagramm Fig. 3 für Gleichstrom-Dynamos wurde die Linie Fig. 4 für Wechselstrom-Dynamos gezeichnet. Es liegen derselben Messungen an einer Westinghouse-Dynamo von ca. 48.000 Watt normaler Leistung zu Grunde. Der Arbeitsbedarf der Erregermaschine ist mit berücksichtigt. Die Messungsergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Elektrische Arbeit			Effective Arbeit			Güteverhältniss
Watt	Pferdestärken	% der normalen Arbeit	Pferdestärken	Watt	% der normalen Arbeit	
48.000	**65 2**	**100**	**93·0**	**68·5**	**100**	**69**
43.200	58·7	90	85·6	63·0	92	68·5
38.400	52·2	80	79·0	58·1	85	65
33.600	45·6	70	70·1	51·6	76	63
28.800	39·0	60	62·3	45·9	67	61
24.000	32·6	50	55·7	41 0	60	57
19.200	26·1	40	49·3	36·3	53	52
14.400	19·5	30	41·9	30·8	45	46
9.600	13·0	20	35·3	26·0	38	36
4.800	6·5	10	28·8	21·1	31	22
0	0	0	19·5	14·3	21	0

Man sieht aus der Tabelle, dass diese Wechselstrom-Maschine beispielsweise bei 10% ihrer normalen Leistung nicht auch blos 10% der normalen Pferdestärken zum Betrieb beansprucht, sondern

$$\frac{28{\cdot}8 \times 100}{93} = \text{fast } 31\%.$$

Ich muss bedauern, dass mir keine anderen Messungsergebnisse zur Verfügung stehen.

Da nun diese Maschine, wie sofort kenntlich, wesentlich schlechter ist, als die oben gewählte Gleichstrom-Dynamo, so könnte man mir vorwerfen, dass ich absichtlich ein nach einer schlechten Maschine gezeichnetes Diagramm zu Grunde gelegt habe, um die Endergebnisse für den Wechselstrom ungünstiger zu gestalten. Ich will daher in den späteren Untersuchungen annehmen, dass Gleichstrom- und Wechselstrom-Dynamos in Vergleich gezogen werden, welche beide gleiches grösstes Güteverhältniss und gleiche Veränderlichkeit desselben besitzen, und benütze daher für beide Dynamos das Diagramm Fig. 3.

Hoffentlich geben meine Ausführungen denjenigen Fachgenossen, welche in der Lage sind, solche Messungen in genauer und umfassender Weise an Gleichstrom- und Wechselstrom-Dynamos zu machen, Anregung, einige der von ihnen gefundenen Ergebnisse zu veröffentlichen. Dies kann doch nur die eine, Allen erwünschte Folge haben, dass in die diesbezüglichen Verhältnisse volle Klarheit kommt.

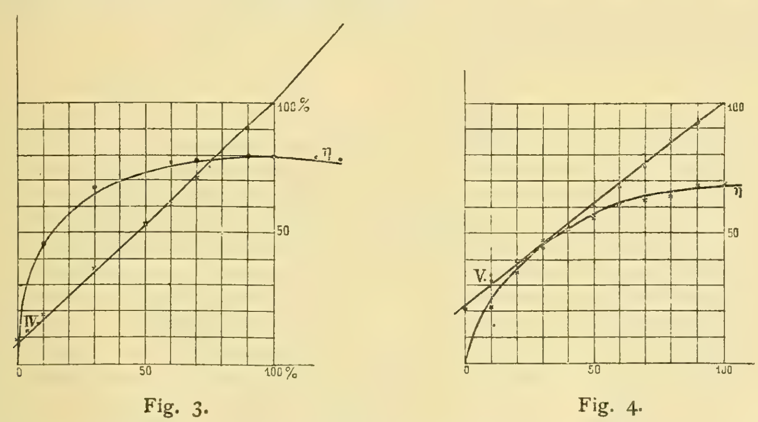


Fig. 3. Fig. 4.

Das Diagramm Fig. 5, welches die Arbeitsverhältnisse von Wechselstrom-Transformatoren kennzeichnet, beruht auf den in folgender Tabelle zusammengestellten Angaben von Kittler und wird naturgemäs wieder ebenso benützt, wie die früheren Diagramme.

Abgegebene Watt		Verbrauchte Watt		Güteverhältniss
gemessen	% der normalen Arbeit	gemessen	% der normalen Arbeit	
9703	**100**	**10116**	**100**	**96**
7281	75	7608	75	95·7
6534	67	6839	67	97
4924	51	5192	51	94·8
3298	35	3539	35	93·2
2480	25	2711	27	91·4
1987	20	2214	22	89·8
1658	17	1882	18·8	88·1
997	10	1217	12	81·9
499	5	718	7	69·5
333	3·4	552	5·5	60·3
0	0	218	2·1	0

Aus dem Verlauf der Linie in diesem Diagramme Fig. 5 zeigt sich, dass die Wechselstrom-Transformatoren an sich ganz gute Apparate

sind, da dieselben einerseits ein hohes normales Güteverhältniss aufweisen, und da andererseits die Abnahme desselben mit sinkender Belastung sehr langsam stattfindet. Dies erkennt man daran, dass die Ordinate bei *O* klein ist, die Linie also nur wenig oberhalb der unter 45^0 gelegenen Diagonale verläuft, welche letztere eine stets vollständige Proportionalität von abgegebener und aufgenommener Arbeit, also ein stets gleiches Güteverhältniss darstellen würde.

Es ist freilich die Frage, ob alle Transformatoren derart günstig arbeiten und es wären auch hierüber zahlreichere und eingehendere Veröffentlichungen sehr erwünscht.

Nicht ohne Interesse scheint mir die Betrachtung zu sein, dass bei allen Maschinen und Apparaten, welche ich angeführt habe, die Diagrammlinie eine Gerade ist, was darauf hindeutet, dass der Unterschied zwischen der jeweiligen inneren Arbeit und der Leergangsarbeit genau proportional ist der abgegebenen Arbeit. Ich muss mich jedoch mit dieser Erwähnung begnügen, da mich die weitere Verfolgung dieser Frage zu weit von meinem eigentlichen Gegenstande bringen würde.

In den Diagrammen sind auch die Curven für den Verlauf des Güteverhältnisses verzeichnet.

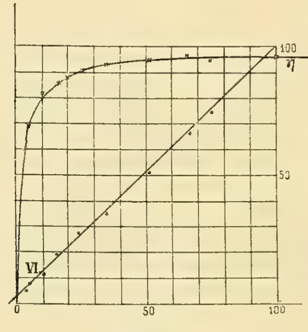


Fig. 5.

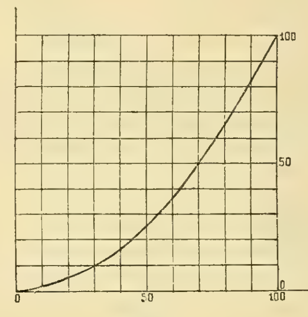


Fig. 6.

Was endlich die Accumulatoren betrifft, so steigt ihr Güteverhältniss, wenn sie mit geringem Strom geladen werden, weil man in diesem Falle die Ladung beenden kann, ohne dass eine wesentliche Steigerung der Spannung am Ende der Ladung eintritt. Zahlreiche Messungen, welche in den Fabriken Hagen und Wien der Accumulatorenfabriks-Actiengesellschaft vorgenommen wurden, haben jedoch ergeben, dass der Wirkungsgrad der Batterien praktisch von der Stärke des Entladestromes unabhängig ist. Weil nun in Elektricitätswerken zwar die Entladeströme sich sehr verändern, die Ladeströme jedoch nicht in demselben Maasse schwanken, so will ich die erreichbare Steigerung des Wirkungsgrades hier nicht berücksichtigen. Es ist daher nicht nothwendig, sich noch mit den Accumulatoren zu beschäftigen, und ich will daran gehen, die Verhältnisse des Stromverbrauches in Elektricitätswerken näher zu betrachten.

(Schluss folgt.)

Neuartige Schwimmer-Contact-Vorrichtung für elektrische Wasserstands-Anzeige-Apparate.

Construction von CZEIJA & NISSL in Wien.

Bei den elektrischen Wasserstands-Anzeige-Apparaten, welche die Aenderungen des Wasserstandes in Reservoiren an entfernte Orte mit möglichster Genauigkeit optisch anzeigen sollen, wird in der Regel zur Uebertragung ein elektrischer Contactapparat, welcher im Reservoir ange-

bracht ist, angewendet. Dieser Contactapparat wird durch die Bewegung eines mit dem Wasserspiegel steigenden oder fallenden Schwimmers derart bethätigt, dass in gewissen Intervallen der elektrische Contact unterbrochen, beziehungsweise hergestellt wird, je nachdem die Einrichtung auf Ruhe- oder Arbeitsstrom getroffen ist.

Die Stromunterbrechung, respective Stromsendung wirkt dann in geeigneter Weise auf den eigentlichen Anzeigeapparat.

Von der präcisen Functionirung des Contactapparates hängt die richtige Anzeige in erster Linie ab.

Die Hauptschwierigkeit, eine solche tadellose Functionirung zu erzielen, liegt darin, dass die eigentliche Contactgebung, respective Stromunterbrechung, unabhängig gemacht werden muss von den unvermeidlichen Wasserspiegelschwankungen, im Momente, in welchem der Wasserstand die anzuzeigende Höhe erreicht hat. Es darf der eigentliche Contact-Mechanismus nicht beeinflusst werden, so lange der Wasserspiegel innerhalb der zu

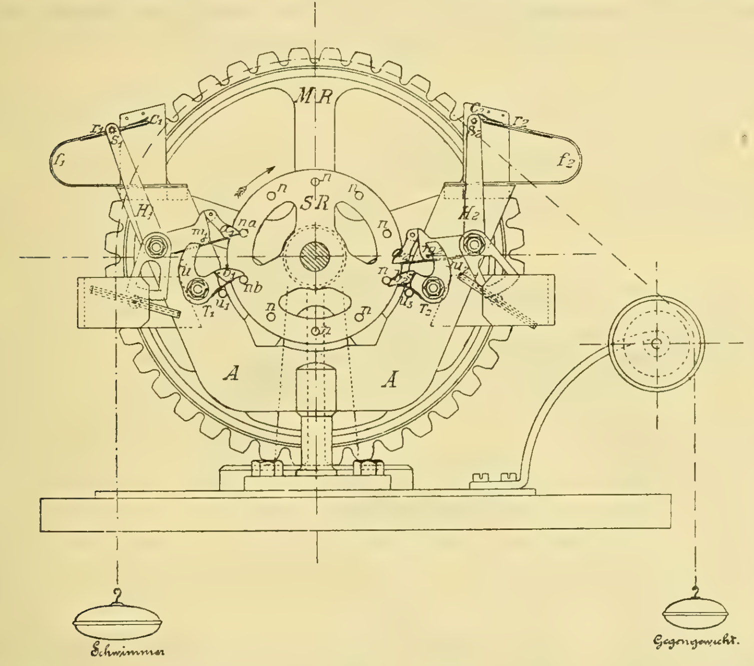


Fig. 1.

markirenden Grenzen, z. B. 5 *cm* auf oder ab schwankt. Wenn auf diese wichtige Bedingung bei der Construction nicht genügend Rücksicht genommen wurde, so kann es geschehen, dass beispielsweise der Wasserstand die anzuzeigende Höhe erreicht, gleich darauf darunter sinkt, dann wieder steigt u. s. f., wodurch, wie leicht begreiflich, fehlerhafte Anzeigen erfolgen können.

Derartige Mängel sind bei der im Nachfolgenden beschriebenen Einrichtung vollständig ausgeschlossen.

In Fig. 1 und 2 ist in der Vorderansicht und im Grundriss eine solche Contactvorrichtung zum Betriebe mit Arbeitsstrom eingerichtet dargestellt. Der Apparat wird in geeigneter Art an der Reservoirwand befestigt.

Auf einer horizontal gelagerten Welle sitzt das sogenannte Messrad *MR* und das Stiftenrad *S R*. Es empfiehlt sich, für gewöhnliche Verhältnisse, den Umfang des Messrades im Theilkreise der Zähne genau 1 *m* gross zu wählen, weil hiedurch bequem die Anzeige des mehrfachen und der Untertheilungen eines Meters erfolgen kann. Wenn z. B., wie in den Figuren

dargestellt, die Einrichtung so getroffen wird, dass Differenzen von 10 zu 10 *cm* angezeigt werden sollen, so wird das Stiftenrad in 10 Theile getheilt, und in jedem Theilstriche werden Hebestifte n angebracht. In die Zähne des Messrades legt sich eine leichte Gliederkette, an deren einem Ende der mit dem Wasserspiegel auf und ab gehende Schwimmer und am anderen Ende ein Gegengewicht befestigt ist. Durch die Bewegung der Gliederkette wird auch das Messrad und mit diesem das auf derselben Achse sitzende Stiftenrad SR in einem oder dem anderen Sinne, nämlich nach links oder rechts gedreht.

Die Stifte n des Stiftenrades wirken auf einen Hebelmechanismus, von welchem wir zuerst die Construction und dann die Wirkungsweise beschreiben wollen.

Ein Uförmiges Lagerstück A trägt links und rechts von der Hauptachse des Apparates, symmetrisch zu derselben, je ein Hebelsystem.

Wollen wir zunächst das links angeordnete Hebelsystem näher betrachten. Der dreiarmige Hebel H_1 trägt an dem Ende seines längeren Armes einen Stift s_1, welcher bei seiner Bewegung im Sinne von der Haupt-

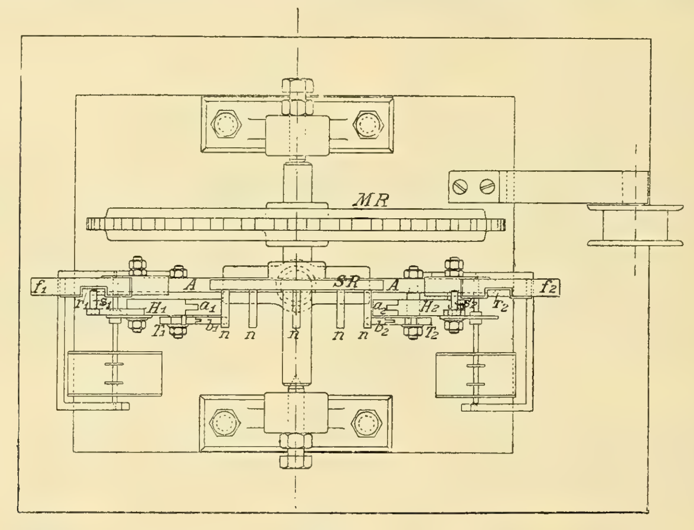


Fig. 2.

achse weg, an der unteren isolirten Fläche einer Feder f_1 schleift, dabei die Feder f_1 nach aufwärts biegt, bis der Stift zu einem Schlitze r_1 der Feder f_1 gelangt, wodurch dieselbe zurückfedert und der Stift ober die Feder zu liegen kommt. Im Retourwege des Hebels H_1 schleift der Stift s_1 auf der oberen nicht isolirten Fläche der Feder f_1, wodurch ein elektrischer Contact zwischen dem Hebel und der, vom ganzen Metallkörper der Vorrichtung isolirten Feder f_1 hergestellt wird.

Der zweite kürzere Arm des Hebels H_1 trägt an seinem Ende eine bewegliche Nase a_1, welche so angebracht ist, dass der ganze Hebel H_1 bewegt wird, wenn die Stiften n von unten angegriffen, während im entgegengesetzten Falle die Nase a_1 nach unten nachgibt, so dass der Hebel H_1 in Ruhe verbleibt. Dieser kürzere Arm hat ein so grosses Gewicht, dass er bestrebt ist, den Hebel H_1 nach abwärts im Sinne des Zeigers einer Uhr zu bewegen.

Der dritte Arm des Hebels H_1 ist zu einem Zahnradsegment ausgebildet, welches in einen Windflügeltrieb eingreift, um die Abwärtsbewegung des Hebels H_1 zu verlangsamen, damit ein sicherer Contact zwischen dem Hebel H_1 und der Feder f_1 hergestellt wird.

Unter dem Hebel H_1 ist der zweiarmige Hebel T_1 angeordnet, welcher den Zweck hat, den Hebel H_1 im richtigen Momente, nachdem er gehoben wurde, fallen zu lassen und hiedurch zu verhindern, dass durch schwankende Bewegungen des Wasserspiegels in derselben Höhe mehreremale Contact gegeben oder derselbe unterbrochen wird. Der Hebel T_1 hat ebenfalls an der dem Stiftenrade SR zugekehrten Seite eine Nase b_1, welche in derselben Art angebracht ist, wie die Nase a_1.

In der Ruhestellung liegen die Hebel H_1 und T_1 auf den Unterlagsstiften u und u_1 auf.

Das rechtsseitige Hebelsystem ist in ganz derselben Art, symmetrisch zur Hauptachse, angebracht.

Nach der Anordnung des Schwimmers, wie in Fig. 1 dargestellt, bewirkt der linksseitige Hebelmechanismus die Contactgebung beim Steigen und der rechtsseitige beim Fallen des Wassers.

Hebt sich der Wasserspiegel, so wird das Messrad MR und somit auch das Stiftenrad SR in der Richtung des Pfeiles gedreht. Der Stift na hebt den Hebel a_1 und der Stift s_1 schleift an der isolirten Fläche der Feder f_1 so lange, bis er in den Ausschnitt r_1 kommt, was etwas früher geschieht, als der Stift na die Nase a_1 auslässt. Der zweite Hebel T_1 wird etwas früher durch den Stift nb gehoben, als der Stift na die Nase a_1 passirt hat. Hat der Stift na die Nase a_1 verlassen, so fällt der Hebel H_1 vermöge des Uebergewichtes des kürzeren Armes herunter, der Stift s_1 schleift über die mit Platin versehene obere Fläche der Feder f_1 und stellt somit den Contact für den Anzeigeapparat her.

So oft das links angeordnete Hebelsystem einen Contact macht, wird die Stromgebung in einer Richtung erfolgen, der Zeiger des Anzeigeapparates um je einen Theilstrich weiter gehen und so also anzeigen, dass das Wasser jeweilig um 10 *cm* gestiegen ist.

Fällt der Wasserspiegel, so bleibt der linksseitige Hebelmechanismus in Ruhe, dagegen wird die rechtsseitige Contactgebung beinflusst, ein Strom in entgegengesetztem Sinne tritt in die Leitung, der Zeiger des Anzeigeapparates wird um einen Theilstrich zurückbewegt.

Dass der Contactapparat durch kleinere Schwankungen des Wasserspiegels innerhalb der bezeichneten Grenzen nicht beeinflusst wird, bewirkt wie schon erwähnt der Doppelhebel T_1, respective T_2.

Nehmen wir beispielsweise an, der Hebel H_1 wäre in Folge Zunahme der Wasserhöhe so hoch gehoben worden, dass sich der Stift s_1 bereits im Ausschnitte r_1 befindet, der Stift na aber die Nase a_1 noch nicht passirt hat und der Hebel T_1 wäre nicht vorhanden. Es würde nun z. B. plötzlich das Wasser fallen, darauf wieder gleich steigen u. s. f., so würde der Stift s_1 wiederholt Contacte mit der Feder f_1 herstellen, hiedurch anzeigen, dass das Wasser eben so oft um 10 *cm* gestiegen, was aber der Thatsache nicht entsprechen würde. Dies zu verhindern, ist eben der Zweck des Hebels T_1. Würde in dem Momente, in welchem der Hebel H_1 schon so hoch gehoben ist, eine schwankende Bewegung des Stiftenrades eintreten, so verhindert der Stift m_1, mittelst dessen sich der Hebel H_1 auf T_1 auflegt, das Fallen des Hebels H_1, in Folge dessen eine fehlerhafte Contactgebung hintangehalten wird. Erst wenn auch der Stift nb die Nase b_1 des Hebels T_1 verlässt, erfolgt die Bewegung des Hebels H_1 und damit die Contactgebung.

Man kann für beide Hebelsysteme eine gemeinschaftliche Batterie verwenden, wenn an der Hauptachse des Schwimmer-Contact-Apparates ein Stromwender angeordnet wird; jedoch bietet der Betrieb mit zwei Batterien mehr Gewähr für die sichere Functionirung.

Wird eine Luftleitung verwendet, so ist für die Uebertragung auf den Anzeigeapparat ein polarisirtes Relais erforderlich; bei der Anordnung von zwei Luftleitungen entfällt die Nothwendigkeit eines polarisirten Relais.

Der Anzeigeapparat enthält nur ein Zahnrad und in dieses greifen zwei Schiebezähne in entgegengesetzter Richtung ein, welche an den Achsen von zwei Elektromagnet-Ankern angeordnet sind. Je nach der Stromrichtung wird der eine oder andere Elektromagnet und mit ihm der Schiebezahn in Action gesetzt, wodurch die Drehung des Zahnrades und mit diesem des Zeigers in einem oder dem anderen Sinne erfolgt.

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.

Zweiter Versuch. Die in der oben angegebenen Weise mit Superoxyd bedeckte Platinplatte kam wieder in das runde Glasgefäss zu stehen, welches diesmal mit einer Lösung von Natriumbleitartrat gefüllt war. Die Elektrolyse überkleidete in anderthalb Stunden die Superoxydschicht vollständig mit schwarzem Superoxydhydrat. Die so behandelte Platte wurde in gleicher Weise wie vorher mit den beiden Zinkplatten in Beziehung gebracht.

Unmittelbar nach Schliessung des Elementes stieg die Spannung beträchtlich an, erreichte nach zwei Minuten einen Werth von 2·41 Volt, nach fünf Minuten ein Maximum von 2·52 Volt. Der weitere Verlauf spielte sich in vollständig analoger Form ab, wie beim ersten Versuche.

Aus den beiden Versuchen ergibt sich, dass eine aus reinem Superoxyd bestehende Platte eine stete Abnahme, dass hingegen eine mit Superoxydhydrat überzogene Superoxydschicht zuerst eine bedeutende Zunahme der Potentialdifferenz bei der Entladung erfährt. Da das spätere Verhalten beider Platten identisch wird, so ist der Schluss gestattet, dass zu Beginn der Entladung der Zerfall der Verbindung $H_2 Pb O_3$ in $Pb O_2$ und $H_2 O$ stattfinde.

Es liegt nahe, anzunehmen, dass bei vorschreitender Ladung eines Elementes die Bildung der Verbindung $H_2 Pb O_3$ stattfinden werde, ein Process, welcher sich durch Abnahme der Potentialdifferenz zwischen der positiven Platte und einer unpolarisirbaren Elektrode zu erkennen geben müsste.

In dieser Absicht wurde eine Anzahl von Planté-Elementen, die von Bréguet in Paris im Jahre 1884 hergestellt und seit jener Zeit in steter Verwendung waren, im letzten Stadium der Ladung untersucht. Die Vermuthung zeigte sich bestätigt; insbesondere scheinen schwache Ladungsströme die Bildung des Hydrates zu begünstigen. Es genügt, einfach die Klemmenspannung eines Planté-Elementes von Zeit zu Zeit zu beobachten, um die Abnahme der Potentialdifferenz nach einem erreichten Maximalwerthe festzustellen.

Die Beobachtungen geschahen mittelst eines empfindlichen aperiodischen Spiegelgalvanometers, welches mit einem Widerstande von 0·2 Megohm verbunden war. Zwei Normal-Elemente von Clark wurden der Klemmspannung superponirt, und zwar, um von etwaigen Störungen der Horizontalintensität unabhängig zu sein, dergestalt, dass mit Hilfe einer Wippe die beiderseitigen Ausschläge beobachtet wurden, wenn zuerst ein Clark und unmittelbar darauf zwei Clark der Klemmenspannung im Planté entgegengestellt wurden. Aus den erhaltenen Zahlen für $E - C$ und $2\,C - E$ berechnete man zunächst die Ausschläge für C und E und daraus mit Hilfe der Lord Rayleigh'schen Gleichung den Werth von E in theoretischen Volts. Diese Methode der Differenzenbestimmung, welche auch in

den folgenden Abschnitten zur Verwendung kam, zeichnet sich durch grosse Empfindlichkeit und Genauigkeit aus.

Die untersuchten Planté's besassen eine Capacität von 5·5 Ampèrestunden und wurden mit zwei grösseren Secundärelementen bei einem Widerstande von 2 Ohm geladen. Da sich dieselben ziemlich analog verhielten, so soll nur ein Beispiel herausgegriffen werden. Das Element hatte etwa ein Drittel seiner vorangegangenen Ladung abgegeben, als es neuerdings solche erhielt. Nach einer Viertelstunde betrug die Klemmenspannung 2·143, nach zwei Stunden 2·310 Volt. Beide Platten schieden zu dieser Zeit Gas ab. Nach weiteren 15 Minuten betrug die Spannung nur mehr 2·285, nach 30 Minuten 2·265, um endlich in fünf Stunden vom Beginn der Ladung gerechnet auf 2·163 Volt herabzusinken. Die positive Platte hatte schwarze Färbung erhalten und ausserdem an verschiedenen Partien weisse krystallinische Pünktchen angesetzt, sodass sie daselbst wie bereift aussah. Fährt man mit der Ladung noch weiter fort, so zeigen sich eigenthümliche Fluctuationen in der Klemmenspannung und die Bereifung der Oberfläche macht Fortschritte. Wird das Element geöffnet sich selbst überlassen, dann werden die weissen Kryställchen sparsamer, wird es zur Entladung geschlossen, so verschwinden dieselben in ziemlich kurzer Zeit.

Das Verhalten der Klemmenspannung eines Planté im letzten Stadium der Entladung ist mithin völlig abweichend von jenem der Typen mit Füllmasse. Ein Planté-Element erreicht während der Ladung ein Maximum der Spannung, um dann wieder abzunehmen, bei einem Elemente mit Füllmasse schnellt die Spannung mit Eintritt freier Wasserstoffentwicklung in die Höhe, unterliegt aber darüber hinaus keinen charakteristischen Aenderungen. Die Maximalspannung des Planté betrug im angeführten Beispiele nur 2·310; bei Anwendung von stärkeren Strömen liess sich dieselbe bis zu 2·45 Volt steigern; über diesen Werth hinaus konnte sie nicht gebracht werden. Die Spannung eines Elementes mit Füllmasse hingegen schreitet je nach den angewendeten Stromstärken zu Werthen von 2·65 bis 2·90 Volt vor.

Zu Beginn der Entladung eines mit Superoxydhydrat versehenen Elementes soll die positive Platte qualitativ dieselbe Erscheinung zeigen, wie die Platinplatte im zweiten Versuche. Man ist auch hier im Stande, eine Zunahme der Klemmenspannung zu bemerken, vorausgesetzt, dass das Element nicht zu kräftige Entladungsströme zu erzeugen hat. In diesem letzteren Falle muss zum Nachweise eine neutrale Platte zu Hilfe genommen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Aufruf!

An alle ehemaligen Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien, welche Schüler des Herrn Prof. Dr. J. Kolbe waren, ergeht hiemit das höfliche Ersuchen, behufs Fertigung einer Adresse an obgenannten Herrn Professor, welcher mit diesem Semester das 80. seiner Lehrthätigkeit an unserer Hochschule beschliesst, und dem zu Ehren eine Feier veranstaltet wird, an den unterzeichneten Obmann des Festcomités die genaue Wohnungsadresse (womöglich Bureau) und Sprechstunde behufs Einholung der Unterschrift ehebaldigst bekannt geben zu wollen.

Stud. architect. Franz Quidenus
k. k. techn. Hochschule, Wien.

Für die p. t. Herren Mitglieder des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines liegen die Adressbogen vom 15. April an in der Vereinskanzlei auf.

Herstellung und Benutzung des Carborundum.

Auf der Columbus-Weltausstellung in Chicago wird die Carborundum-Company auf einem 250 Quadratfuss messenden Raum im Mines and Mining Building ihren Rohstoff und ihre Fabrikate vorführen. In dem Carborundum, einem von Amerika aus verbreiteten neuen Schleif- und Polirmittel, haben wir eine anderweitige Leistung der

Elektrotechnik auf chemischem Gebiete vor uns.

Ueber dasselbe hat die am 8. März d. J. in New-York erschienene Nr. 253 des „Electrical Engineer" (S. 227) ausführliche, durch Abbildungen erläuterte Mittheilungen gebracht. Nach denselben vereinigt sich im Carborundum mit der Härte des Diamantes die Billigkeit des Korunds. Bei den bisher gewöhnlich benutzten Schleifmitteln ist ja bekanntlich die Wahl nach der Härte des Arbeitsstückes, der Vollendungsstufe desselben, dem Preise des Mittels und der Arbeit zu wählen.

Das Carborundum, dessen Name aus carbon und corundum gebildet ist und darauf hinweist, dass es nach der Formel *Si C* aus 1 Atom Silicium und 1 Atom Kohle besteht, wird in sehr einfacher Weise hergestellt: Man bringt eine innige Mischung aus Kohle und Sand in eine längliche Thonbüchse, in welche an jedem Ende ein Kohlenstab oder mehrere hineinragen und als Elektroden für einen hinreichend kräftigen Strom benutzt werden, welchen man so lange durch die Mischung hindurch gehen lässt, dass die Masse schmilzt, das Silicium reducirt wird und sich dann mit einem Theile der Kohle verbindet.

Nun wird das Carborundum aus dem ursprünglich höchst einfachen Ofen herausgenommen und erscheint als eine poröse schlackenartige Masse, welche aus Krystallen von verschiedener Grösse besteht. Nachdem es zunächst in Wasser gewaschen worden ist, wird es mit Säure behandelt behufs Entfernung der löslichen Unreinigkeiten; dann wird es abermals gewaschen, getrocknet und zerquetscht, damit die einzelnen Krystalle von einander getrennt werden; endlich werden die verschiedenen Handelssorten gebildet durch Sortiren der Krystalle nach ihrer Feinheit. Zur Zeit vollzieht man dies einfach durch Sieben, bald aber soll ein besseres Verfahren eingeführt werden, es soll nämlich durch eine Folge von immer breiter werdenden Gruben ein Wasserstrom hindurch geführt werden, wobei sich aus ihm in den auf einander folgenden Gruben Krystalle von abnehmender Grösse absetzen sollen.

Seine allererste Verwendung fand das Carborundum zum Schneiden und Poliren von Diamanten, das bis dahin nur mittelst Diamanten durchgeführt worden war. Die Diamantschneider wollen zwar, mit geringen Ausnahmen, nicht zugestehen, dass irgend ein Fabrikat und auch nicht das Carborundum dazu hart genug sei, aber dennoch gehts und es sind dazu kleine Mengen davon in Amerika und in Europa verkauft worden. Ein Agent ging nach Holland, um es in den Diamantenschneidewerken zu Amsterdam einzuführen.

In der Zwischenzeit war die Herstellungsweise wesentlich verbessert und das Lieferungsvermögen bedeutend vergrössert worden. Da bildete sich zu seiner Erzeugung die Carborundum-Company, setzte die Preise beträchtlich herab und machte die Metallarbeiter auf die Vorzüge des Carborundums vor dem Schmirgel aufmerksam. Die tägliche Lieferung stieg im Juni 1892 auf 25 Pfund, also über 11 *kg*; der Preis aber wurde auf 2 und 4 Dollar für 1 Pfund ermässigt, je nach der Menge, welche gekauft wurde.

In jenen Monaten wurden ferner zahlreiche Versuche gemacht, das Carborundum zu Rädern, Wetzsteinen und zu anderen Formen, in denen die Schleifmittel gebraucht werden, zu gestalten, und dies führte zur Erbauung eines Ofens in der Einrichtung, in welcher die Oefen in der feineren Töpferei gebraucht werden. Der Ofen wurde am 20. September 1892 zum erstenmale gefeuert. Von da an machte sich eine gewaltige Erweiterung des Geschäftes der Gesellschaft bemerkbar, welche ihre Anlage bedeutend vergrössert und nach Fertigstellung der drei im Bau begriffenen Oefen in Monatsfrist im Stande zu sein hofft, täglich 500 Pfund zu liefern.

Zur Zeit hat die Carborundum-Company einen Theil der Räume der Monongahela (Pa.) Electric Light Company inne und bezieht von dieser, deren Anlage durch die in Ausführung begriffenen Ergänzungen von 75 auf 300 *HP* steigen wird, den zur Herstellung des Carborundum verbrauchten Strom. Wahrscheinlich wird die Carborundum-Company noch in diesem Jahre an die Herstellung einer ausgedehnten Anlage zu eigenem Gebrauch schreiten.

Mit der Fertigstellung des Ofens trat eine entschiedene Besserung im Geschäft der Gesellschaft ein. Man fand bald, dass ein richtig ausgeführtes Carborundum-Rad ein ganz vorzügliches Mittel zum Schneiden von Glas, Porzellan, Stahl und ähnlichen harten Stoffen sei. Durch lange und gründliche Versuche wurde das beste Bindemittel für Carborundum erforscht und als Folge desselben eine Reihe von Bindemitteln angenommen, deren jedes besondere Vorzüge für eine bestimmte Gattung von Arbeiten hatte. Auch entdeckte man, dass der Procentsatz an Bindemitteln in den Rädern für die verschiedenen Arten der Arbeiten verschieden sein müsse.

Die Westinghouse Electric and Manufacturing Company in Pittsburgh (Pa.) braucht bereits monatlich mehrere Tausend Carborundum-Räder zum Einschleifen der Stöpsel in ihren neuen Lampen. Ferner wurden in der Zahntechnik kleine Carborundum-Räder an Stelle des Schmirgels eingeführt und sollen so schnell schneiden wie Diamant.

Für Räder, Spitzen, Scheiben, Wetzsteine u. dergl. Sachen, welche ein hartes Bindemittel erfordern, wird das Carborundum in entsprechender Feinheit vom Arbeiter mit der festgesetzten Menge Bindemittel gemischt und darauf geformt. Dann werden die kleinen Räder für die Zahntechnik u. s. w. auf kleine Thonplatten gelegt, eine Anzahl der letzteren auf grösseren Platten vereinigt und das Ganze in eine Thonbüchse eingesetzt und in den Ofen geschoben, worin die Büchsen säulenförmig aufgebaut werden, die Thür des Ofens aus Ziegeln hergestellt und die

Feuer angezündet. Die Hitze wird langsam verstärkt im Laufe von 30 Stunden, und der Eintritt der Schmelztemperatur des Bindemittels wird sorgfältig überwacht, indem man in kurzen Zwischenräumen kleine Probestücke durch kleine Fensterchen aus dem Ofen herausholt. Wenn aber das Bindemittel zu schmelzen anfängt, wird die Temperatur einige Stunden unverändert erhalten und dann sinken gelassen. Das ganze Verfahren nimmt 60 bis 80 Stunden in Anspruch.

Zu Rädern für Maschinen wird die Masse vom Mischer entnommen und einem Arbeiter übergeben, welcher die zu den einzelnen Rädern nöthigen Mengen abwägt, in Stahlformen formt und darin in einer hydraulischen Presse einem Druck von 1 bis 100 Tonnen aussetzt, je nach der Grösse des Rades. Das aus der Form herausgenommene Rad wird ebenfalls auf eine Platte und in eine Thonbüchse gebracht und im Ofen in derselben Weise behandelt.

Nicola Tesla hat im Februar 1892 in der Institution of Electrical Engineers in London aus Carborundum hergestellte Knöpfe als lichtgebende Körper in den Glasglocken elektrischer Lampen vorgeführt, wie er diess in den von uns s. Z. gebrauchten Artikeln über seine Experimente (siehe October-November- und Decemberheft S. 443 u. f. f., 1892 dieser Zeitschrift) beschrieben hat.

7500 Ampère, 55 Volts-Dynamo der Maschinenfabrik Oerlikon.

Eine der hervorragendsten elektrischen Anlagen ist diejenige der Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen. Bis jetzt arbeiteten daselbst 4 Dynamos von je 150 *HP*, 1 von 300 *HP* und 2 von je 600 *HP*. Die ihrer Vollendung entgegengehenden, bedeutenden Vergrösserungen der Anlage fügen zu diesen Dynamos 4 neue hinzu, jede für eine Leistung von 7500 Ampère und 55 Volts bei 100 Umdrehungen per Minute. Es werden alsdann in einem Maschinenraume 6 Maschinen à 600 *HP* und eine à 300 *HP* stehen, welche zusammen eine Capacität von 3900 *HP* darstellen. Der Betrieb ist im vollsten Sinne des Wortes continuirlich, wie ein Hüttenprocess. Die an die Maschinen gestellten Anforderungen sind denkbar die höchsten und es versteht sich, dass ein funkenloses Arbeiten der Commutatoren und der grossen Anzahl Bürsten unumgängliche Bedingung ist.

Die Dynamo von 7500 Ampère und 55 Volts ist mit verticaler Welle für directe Kuppelung mit der Turbine construirt. Der Lagerstern ist auf den Magnetkranz, welcher 24 radial angeordnete Magnetpole hat, aufgeschraubt und dient der verlängerten Turbinenwelle als verlängerte Führung, während der Kranz seinerseits wieder am Gebäude befestigt wird, Die Welle trägt ausser der Armatur den Collector. Die Bürsten, 120 an der Zahl, sind um den Collector beweglich; sie können mittelst des Handrades beliebig eingestellt werden. Die magnetische Anordnung ist derart, dass auch starke Variationen der Belastung die neutrale Zone nur unbedeutend verändern, so dass die Maschine, sobald sie einmal richtig eingestellt ist, fast keiner Wartung mehr bedarf. Die Maschine, selbsterregend, ist, wie oben erwähnt, für 150 Touren per Minute gebaut. Die Anordnung der Maschine ist zweistöckig; die Turbine unterhalb bildet ein drittes Stockwerk. Drei übereinander liegende Böden ermöglichen eine leichte Bedienung des gesammten Mechanismus.

Die Turbinen zum Antrieb der neuen 4, sowie der bereits bestehenden Dynamos kommen aus den Werkstätten der Firma Escher, Wyss & Cie. in Zürich. Deren Anordnung ist so getroffen, dass das durch die Dynamo-Armatur vermehrte Gewicht des drehbaren Theiles auf den Zapfen hydraulisch compensirt wird.

Die sämmtlichen Bauarbeiten der Umgestaltungen und Neuanlagen werden von der Firma Locher & Cie. in Zürich ausgeführt.

Vom städtischen Elektricitätswerk Frankfurt a. M.

Dem Bericht der gemischten Commission an die Stadtverordneten entnehmen wir Folgendes: In Folge Beschlusses der städtischen Behörden schritt die Commission ohne Verzug zur Ausschreibung von Submissionen. Die Bedingungen nebst Ausschreiben wurden an alle, sowohl für Gesammtofferten, als auch für Einzelofferten besonders geeignete Firmen versandt; die beiden technischen Sachverständigen, Herr Oscar von Miller und Baurath Lindley erhielten den Auftrag, den submissionslustigen Firmen alle Auskünfte zu gewähren und Verhandlungen mit ihnen zu führen. Schlusstermin war am 27. October 1892; der Bericht der Sachverständigen ging der Commission am 19. Februar dieses Jahres zu. Die beiden Sachverständigen leisteten eine Summe von Arbeit, die nur Derjenige zu überblicken vermag, der Gelegenheit hatte, sich mit der Materie näher vertraut zu machen. Die lange Dauer der Prüfung machte es nothwendig, die submittirenden Firmen zu ersuchen, die anfänglich nur bis 31. December festgesetzte Giltigkeit ihrer Offerten bis zum 15. März d. J. zu verlängern. Der Bericht der Sachverständigen behandelt die Offerten der Reihe nach und erleichtert die Vergleichung durch die Reducirung derselben auf den gleichen Werth, wobei davon ausgegangen

wird, dass sämmtliche Anlagen sich an das Project der nämlichen Sachverständigen vom Juni 1892 anschliessen, mit der Ausnahme, dass anstatt vier Dampfdynamos vorerst nur drei beschafft werden sollen, die von der projectirten gleichzeitig brennenden Lampenzahl von 21.000 mindestens 17—18.000 gleichzeitig brennende Lampen ausreichen werden. Es hat sich bei der Prüfung der wirklichen Submissionen ebenso wie bei der Aufstellung des Projectes ergeben, dass das Wechselstromproject mit Transformatoren und Niederspannungsnetz das billigste sowohl hinsichtlich der Anlagen als der Betriebskosten ist. Es stellen sich nämlich die Gesammt-Anlagekosten im ersten Ausbau für 21.000 gleichzeitig brennende Lampen und mit 4 Dampfdynamos nach dem Fünfleitersystem mit Accumulatoren (Siemens & Halske) auf 3,417.460 Mk., nach dem Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer-Project mit Accumulatoren (Schuckert & Co.) auf 3,264.600 Mk., nach dem Drehstrom-Gleichstrom-Umformer-System mit Accumulatoren (W. Lahmeyer & Co.) auf 3,253.824 Mk., nach dem Wechselstrom-Transformatoren-System ohne Project mit Niederspannungsnetz auf 2,424.989 Mk. Die jährlichen Ausgaben stellen sich bei Siemens & Halske auf 448.469 Mk., Schuckert 450.283 Mk., Lahmeyer 445.578 Mk., Helios 405.310 Mk., städtischem Project 360.454 Mk. Die Kosten des städtischen Projects um begrenzten ersten Ausbau, d. h. mit 3 Dampfdynamos, stellen sich nach der Gesammtofferte von Siemens & Halske auf 2,565.577 Mk., Brown, Boverie & Co. 2,575.164 Mk., Maschinenfabrik Oerlikon 2,692.347 Mk., dagegen auf Grund der vortheilhaftesten und zweckmässigsten Einzelofferten auf 5,321.889 Mk. Die Submissionsergebnisse für das städtische Project bleiben nur ca. 300.000 Mk. hinter dem Kostenvoranschlag vom Juni 1892 zurück. Die Sachverständigen, welche beantragten, die Arbeiten nach den von ihnen näher bezeichneten Einzelofferten zu vergeben, widerlegen eingehend die gegen ihr Project erhobenen Einwendungen; nur in einem Punkte glaubten sie den vorgetragenen Bedenken Rechnung tragen zu sollen, indem sie anheimgaben, statt des projectirten Dreileitersystems mit 200 Volt Spannung das Zweileitersystem mit etwa 110 Volt Spannung einzuführen, unter dem Vorbehalt, dass in einzelnen Fällen, wo es sich besser eignet, auch das Dreileitersystem angewendet werden kann. Die gemischte Commission acceptirte diesen Vorschlag. Abgesehen von den baulichen Herstellungen, die durch die städtischen Behörden zu erfolgen haben, soll die Vergebung der Arbeiten in 3 Gruppen erfolgen. Das kann recht gut geschehen, ohne die einheitliche Leistung der Anlage und die entsprechende Garantie irgendwie in Frage zu stellen. Die Commission schliesst sich vollständig dem Danke an, welchen die beiden Sachverständigen am Schlusse ihres Berichtes den sämmtlichen submittirenden Firmen für die grosse und theilweise mit bedeutenden pecuniären Opfern verbundene Mühewaltung unter dem Bedauern aussprechen, dass, was sich schon von selbst versteht, nicht alle Firmen bei der Vergebung der Arbeiten berücksichtigt werden konnten.

Strassburg i. E.

Das hiesige Bürgermeisteramt hat Herrn Oscar v. Miller aufgefordert, ein Project für Errichtung einer elektrischen Centralstation in der Stadt Strassburg einzureichen. Das Project, das kürzlich veröffentlicht wurde, erstreckt sich auf die Lieferung elektrischer Ströme sowohl für die Privatbeleuchtung wie für den Motorenbetrieb; es umfasst bei vollem Ausbau auch die Strassenbeleuchtung sowie den elektrischen Betrieb der Strassenbahn. Die angestellten Erhebungen ergaben zunächst einen Stromverbrauch von 11.500 gleichzeitig brennenden Lampen je 16 *NK* und für den vollen Ausbau einen Consum von 34.000 Normallampen oder deren Stromäquivalent. Es wurden folgende vier Projecte von Herrn v. Miller bearbeitet: 1. Wechselstrom-Centrale mit Transformatoren unter ausschliesslicher Benutzung von Dampfkraft. 2. Gleichstrom-Centrale mit Accumulatoren-Stationen unter ausschliesslicher Benutzung von Dampfkraft. 3. Wechselstrom-Centrale mit Transformatoren unter Benutzung der Wasserkraft des Rheins und einer Dampfreserve. 4. Gleichstrom-Centrale mit Accumulatoren-Stationen und Wechselstrom-Gleichstrom-Umformern unter Benutzung der Wasserkraft des Rheines und einer Dampfreserve. Die Gesammt-Anlagekosten betragen:

	erster Ausbau	zweiter Ausbau
Project 1	Mk. 1,199 000	Mk. 2,778.000
„ 2	„ 1,712.000	„ 3,744.000
„ 3	„ 2,832.000	„ 4,670.000
„ 4	„ 3,294.000	„ 5,574.000

Die Betriebskosten sind auf Grund eingehender Berechnungen aufgestellt und ergeben: 2,530.000 Mk., bezw. 302.000 Mk., 291.500 Mk., 344.000 Mk. für den ersten Ausbau und 645.200 Mk., bezw. 791.000 Mk., 559.500 Mk., 657.500 Mk. für den zweiten Ausbau. Diese Betriebskosten ermöglichen, einen Tarif aufzustellen, welcher pro Brennstunde einer 16kerzigen Lampe durchschnittlich 3·5 Pf. im ersten und 3 Pf. im zweiten Ausbau entspricht, bei welchem ferner der Strom für die Strassenbeleuchtung um 1 Pf. pro Normallampe oder um 12 Pf. pro Bogenlampe von 1000 *NK* Leuchtkraft und Stunde geliefert und die elektrische Betriebskraft durchschnittlich um 18 Pf. im ersten und um 13·5 Pf. im zweiten Ausbau pro Pferdekraft und Stunde zur Verfügung gestellt werden kann, und welcher schliesslich die Abgabe der Elektricität an die Strassenbahn um 6·6 Pf.

pro Pferdekraft gestattet. Unter Zugrundelegung dieser äusserst günstigen Preise würden sich die folgenden jährlichen Ueberschüsse ergeben: 81.950 Mk., bezw. 32.950 Mk., 43.450 Mk., bezw. 9050 Mindereinnahme im ersten und 207.400 Mk., bezw. 61 600 Mk., 293.100 Mk., 195.100 Mk. im zweiten Ausbau. Das günstigste finanzielle Resultat wird also durch Benutzung des Wechselstrom-Systems mit Transformatoren erzielt. Auf Grund dieses Ergebnisses und unter Berücksichtigung der Thatsache, dass nach dem neuesten Stande der Elektrotechnik Wechselströme und gleichgerichtete Ströme für Licht- und Kraft-Consumenten gleich werthvoll sind, empfiehlt Herr v. Miller, das Elektricitätswerk nach dem Wechselstrom zu errichten. Der erste Ausbau kann unter Verwendung von Dampfkraft erfolgen, während bei Erweiterung der Anlage, ohne vorhandene Einrichtungen überflüssig zu machen, die Wasserkraft des Rheins mit Vortheil benutzt werden kann, sobald eine Kraft von ca. 1000 *HP* abgegeben werden kann.

Schärfen von Feilen auf elektrischem Wege.

Nicht zu unterschätzende ökonomische Vortheile werden insbesonders grosse Werkstätten für Verarbeitung von Metallen aus der neuen Methode des Schärfens von Feilen und Fräsen im elektrischen Bade gewinnen. Das neue Verfahren bricht sich in England und Frankreich bereits Bahn und der Kostenpreis für das Schärfen einer Feile wird trotz einer schwerfällig und langwierig erscheinenden Serie von Reinigungsbädern, welche die stumpfen Feilen durchmachen müssen, bevor sie zum elektrischen Strome gelangen, nur auf 8 Centimes berechnet. Es ist eben die Masse der in kurzer Zeit zu bewältigenden Arbeit, welche den Vortheil sichert. Abgesehen von den Reinigungsbädern, welche übrigens drei- oder vierhundert Stück beschmutzter und zu behauender Feilen auf einmal empfangen, dauert die Operation des elektrischen Schärfes nur zwanzig bis dreissig Minuten, je nach der Gattung und der Abnützung der Feilen. Die bis jetzt hergestellten Apparate zum elektrischen Schärfen der Feilen empfangen je zwölf Stück und ein Arbeiter kann mit einem Gehilfen zwei solcher Apparate bedienen, also in zehnstündiger Tagesarbeit leicht über 400 geschärfte Stücke abliefern. Ausser der Raschheit der Arbeit bietet das elektrische Verfahren der Schärfung noch den Vortheil, dass es den Körper der Feilen weit weniger angreift als das bisherige Aufhauen, daher oft wiederholt werden kann, bevor das Werkzeug gänzlich unbrauchbar wird.

Das gleiche Verfahren wird mit erheblichem Nutzen auch zur Schärfung der in der Rübenzucker-Fabrikation gebrauchten Messer verwendet und ergibt die Vortheile der völligen Gleichheit der Schärfung aller Rübenmesser, ohne dass Grate an den Schneiden vorkommen können, sowie der Raschheit und der Leichtigkeit des Processes, welcher keines besonders geschulten Arbeiters bedarf und bei Berechnung aller Factoren einer nicht unbedeutenden Ersparniss.

E. A. Sperry's elektrische Stossbohrmaschine für Bergwerke.

Im Electrician, 1892 Bd. 29* S. 309, wird eine eigenthümliche, zur Benutzung in Bergwerken bestimmte elektrische Bohrmaschine mit unmittelbarem Stoss erläutert, welche E. A. Sperry in einem Vortrage in dem American Institute of Electrical Engineers beschrieben hat. Der hin und her gehende Schaft trägt an dem einen Ende den Bohrer; eine kräftige Feder treibt ihn gegen das Gestein, der Elektromotor zieht ihn zurück. Ein Puffer nimmt den Stoss auf, falls der Bohrer das Gestein nicht erreicht. Die Feder gibt einen Anfangsdruck von 227 *kg*. Das andere Schaftende ist in geeigneter Weise mit dem Ende eines lose auf seiner Achse sitzenden Krummzapfens verbunden, mit welchem durch einen Zapfen ein zweiter Arm verbunden ist; die Achse geht frei durch ein längeres bogenförmiges Loch des Armes, dessen Ende durch eine lange Bogenfeder mit dem Ende des Krummzapfens verbunden ist. Ein Sperrkegel am Ende des Armes wird durch eine Feder in die Zähne am inneren Umfange eines Zahnrades eingelegt, das der stetig laufende Motor mittelst eines Triebes treibt. Hat nun der Motor den Krummzapfen unter Spannung der Feder bis zum todten Punkte vorwärts bewegt, so kommt die Feder zur Wirkung, treibt den Bohrer gegen das Gestein und dreht den Krummzapfen und den Arm mit dem Sperrkegel dem Zahnrade voraus rasch vorwärts bis zum zweiten todten Punkte, an welchem sich dann der Sperrkegel wieder in die Zähne des Rades einlegt und das Spiel von neuem beginnt. In der Minute werden 160 bis 225 Schläge gegeben und wenn der Schlag bei einem Abstande von 25 *mm* der Schulter des Schaftes vom Puffer erfolgt, so trifft er das Gestein mit 454 *kg*.

Elektrische Kraftübertragung in Schweden.

Wenn irgend ein Land darauf hingewiesen ist, durch Wasserkräfte Elektricität billig zu erzeugen, diese weiter zu leiten und wieder in treibende Kraft umzusetzen, so ist es Schweden, welches in seinen Gebirgen so viele unausgenutzte Gefälle von Flüssen und

Bächen hat, deren Lage in unzugänglichen Gegenden jedoch die industrielle Benutzung an Ort und Stelle nicht rathsam erscheinen lässt. Eine grössere Uebertragung einer Wasserkraft von ca. 400 *HP* mittelst Elektricität, schreibt das Patent- und technische Bureau von Richard Lüders in Görlitz, geht nun gegenwärtig ihrer Vollendung entgegen, indem am Hüll-See durch vier Turbinen ein Gefälle ausgenutzt wird. Zwei Turbinen dienen zur Kraftübertragung durch Dynamomaschinen, eine solche zur Erzeugung elektrischen Lichtes, während der vierte Wassermotor als Reserve dient. Die Entfernung von den Turbinen bis zur ersten Station der Kraftabgabe ist eine Strecke von ca. 10 *km*, die zweite Station liegt 4 *km* weiter ab, zwischen dieser und der dritten sind 1500 *m* Entfernung, etwas weniger weit ist die vierte, die Endstation. Bei der zweiten und dritten erfolgt die meiste Abgabe sowohl von Betriebskraft, als auch von elektrischem Strom für Beleuchtungszwecke.

Lüders' Patentbureau.

Nutzeffect Schuckert'scher Dynamomaschinen.

Aus dem soeben erschienenen Abnahmebericht der Gutachter-Commission des städtischen Elektricitätswerkes zu Hannover dürften die Ziffern über den Nutzeffect der 500pferdigen, für die Erweiterung des genannten Werkes Ende vorigen Jahres aufgestellten Dampfdynamo auch für weitere Kreise von Interesse sein. Garantirt war von der Firma Schuckert & Co., welche bekanntlich das Hannoveraner Elektricitätswerk erbaut hat, ein Nuzeffect der Dampfmaschine von 85 und der Dynamomaschine von 90%, entsprechend einem Gesammtnutzeffect der Dampfdynamo von 76·5%. Thatsächlich wurde indessen die unerreicht hohe Ziffer 81·8 von den Sachverständigen festgestellt, so dass sich für die Dampfmaschine ein Nutzeffect von 88 und für die Dynamo von 93% ergibt. Dieses Resultat stimmt auch gut überein mit der bei der Abnahme der ersten beiden 400 *HP* Maschinensätze dieses Werkes, sowie der beiden 400 *HP* Maschinensätze des auch von der Firma Schuckert & Co. gebauten Düsseldorfer Elektricitätswerkes gefundenen Resultate, welch' letztere einen Nutzeffect der Dynamomaschinen von 72·7% bei voller und 91·6% bei 2/3 Belastung ergeben haben. Die elektrischen Messungen bei der Abnahme des Elektricitätswerkes Hannover wurden von Herrn Professor Dr. W. Kohlrausch, Hannover, des Elektricitätswerkes Düsseldorf vom Herrn Geheimen Hofrath Professor Dr. Kittler vorgenommen.

Elektrische Beleuchtung von Ladenfenstern.

Eine neue Laternenform für die elektrische Beleuchtung der Schaufenster von Läden ist kürzlich von Smeeton & Page in London auf den Markt gebracht worden. Die vierkantige Laterne gleicht äusserlich einigermaassen den gewöhnlichen Gaslaternen, sie ist aber nach dem „Electrician" 1892, Bd. 29, S. 179, aus gewelltem, versilbertem Glas hergestellt, anstatt des bei Gaslaternen üblichen silberplattirten Kupfers. Das Gewellte im Glas trägt sehr viel zum Glanz des Lichtes bei, so dass die Erleuchtung eines Fensters mit etwa ein Drittel des Stromaufwandes erleuchtet werden kann, welcher bei der bisherigen Anwendung von emaillirten Eisenschirmen und Lampen von hoher Kerzenstärke nöthig war. Der Spiegel wird nicht trübe und braucht nur mit einem feuchten Leder abgewischt zu werden. Die Laterne wird mittelst eines Tragstabes oberhalb des Fensters befestigt und kann, ähnlich wie eine gewöhnliche Gaslaterne, leicht abgenommen werden. Beim Abnehmen tritt von selbst ein kurzer Schluss zwischen den an der Fensterborte angebrachten Contacten ein, ohne dass jedoch dies auf den Abschmelzdraht wirken könnte, da kein Strom durchgehen kann, bevor die Laterne an ihrer Stelle ist.

Die längste Telephonleitung.

Dieser Titel ist allgemach auf mehrere Verbindungen übergegangen. Zuerst war damit die Linie Paris-Marseille, dann die Linie New-York-Chicago, welche 1900 *km* lang ist und vortrefflich functionirt, bezeichnet. Bei Anlass der Herstellung dieser Verbindung hat es sich gezeigt, dass die vielbesprochene Formel von Preece die daran geknüpften Folgerungen nicht mehr rechtfertigt. Zwar hat der mit Recht berühmte Autor, der ja in dieser Sache irrig sein mag, dafür aber in vielen anderen Fällen der Elektrotechnik, besonders aber der Telegraphie und Telephonie grosse Dienste geleistet hat, in jüngst gehaltenen Vorträgen das Lieblingskind seiner Forschungen zu rechtfertigen und zu retten versucht, allein die amerikanischen Telephonmänner gehen ihm hart an den Leib. Preece,

der wieder zum Präsidenten der Society of telegraph engineers and electricians gewählt wurde beklagte sich in seiner diesfälligen, vor Kurzem gehaltenen Inaugeralrede, dass die Art der Bestreitung seiner Formel eine unzulässige sei.

Nbch Preece darf bekanntlich das Product aus der Capacität C der Telephonlinie in den Widerstand R derselben — alles andere, Selbstinduction, Apparate etc. zieht er nicht in Betracht — die Zahl 15.000 nicht erreichen damit die Verständigung möglich sei; er meint überhaupt, dass dieselbe

bei CR = 15.000 unmöglich,
„ „ = 12.000 möglich,
„ „ = 10.000 gut
„ „ = 7.500 sehr gut,
„ „ = 5.000 vorzüglich,
„ „ = 2,500 vollkommen werde.

Da aber in Amerika bei viel höheren Werthen als 15000 die Verständigung noch als vortrefflich befunden wurde, so bestreitet er die Richtigkeit dieser Werthe. Die Amerikaner machen sich in nicht übler Weise lustig über Mr. Preece's Deductionen; sie meinen: mit seiner Formel in der einen und den Livres Sterling des Schatzamtes in der andern Hand, sei es dem englischen Regierungs-Telephonmeister sehr leicht, eine Meile Linie mit einer Tonne Kupferdraht zu bauen. Die amerikanischen Gesellschaften jedoch, welche Dividenden einheimsen müssen, sehen nicht ein, warum sie dort, wo sie nur 122 *kg* anzuwenden brauchen, 170 *kg* pro Kilometer verschwenden sollen! Zwischen New-York und Chicago hätte dieser Mehrverbrauch 250.000 Francs gekostet, noch mehr natürlich auf der Linie Boston-Chicago, nämlich etwa 300.000 Francs.

Mr. Preece meint zwar, die Uebertragung sei in Amerika nicht so gut, wie zwischen London und Paris; allein, dies geben jene, die Versuche diesseits wie jenseits des des Oceans angestellt, nicht zu.

Hier wäre zu bemerken, dass gegen die Preece'sche Formel von Wietlisbach, von Grawinkel und Strecker — ja von vielen anderen Seiten früher schon Einwürfe gemacht wurden; dieselbe nahm nie auf die Apparate Rücksicht, ein Fehler, der jedem Praktiker sofort auffiel. Nun machen aber die grossen Längen in Amerika die dort bei Telephonlinien vorkommen, die Unhaltbarkeit der obgenannten Regel offenkundig.

Die ursprüngliche Methode, um CR zu ermitteln, bestand darin, die ganze Capacität der Leitung mit ihrem vollen Widerstande zu multipliciren und das Product durch 4 zu dividiren, da man annahm, dass die Capacität einer Schleife den vierten Theil jener beträgt, den ein einfacher Draht in Bezug auf die Erde besitzt.

Wenn man nach dieser Regel vorgeht, so beträgt

CR bei	Paris, London	7500
„ „	New-York, Chicago	33000
und „ „	Boston	54000.

Denn die Linie Boston Chicago — hat folgende Dimensionen:

Von	Boston bis Providence	80 *km*
„	Brovidence—New Haven	161 „
„	New Haven—New-York	56 „
„	New-York—Reading	209 „
„	Reading—Harrisbourg	161 „
„	Harrisbourg—Altona	161 „
„	Altona—Pittsburg	161 „
„	Pittsburg—Newcastle	137 „
„	Newcastle—Toledo	322 „
„	Toledo—Chicago	402 „
	Boston—Chicago	1850 *km*
Hiezu noch die geplante Fortsetzung von Chicago nach Milwankee		161 „
		2011 *km*

Von Newcastle ist eine Zweigleitung über die Städte Erie, Buffalo, Syracuse, Troy und Hudson hergestellt, die wieder in New-York mündet. Der Draht ist Hartkupfer ($3^1/_4$ *mm* Durchmesser, wiegt 123 *kg* pro *km*, somit im Ganzen von Boston nach Chicago 473.560 *kg*). Die Säulen bestehen aus Kastanien- und Cedernholz und sind 10—11 *m* hoch. Auf jeden Kilometer kommen 24 Säulen, somit 50000 auf die ganze Linie. Die Leitung geht über das Aleghany-Gebirge. Die Verständigung ist wie oben angedeutet, eine vorzügliche. (Schluss folgt.)

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachricht.

† **J. H. Gordon** und **Francois van Rysselberghe**, zwei hochverdiente Techniker sind vor Kurzem, der Eine in London, der Zweite in Antwerpen, in verhältnismässig noch jungen Jahren, verschieden.

Eine neue Kabelkarte, zugleich alle internationalen Telephon-Linien enthaltend, ist bei der Buchhandlung Ch. Delagrave, 15 Rue Soufflot in Paris erschienen, dieselbe gibt die Taxen der Telegramme, die auf den einzelnen Linien und in den verschiedenen Staaten eingehoben werden an und berücksichtigen diese Angaben auch die Zeitungsdepeschen-Taxen.

Schon früher sind im selben Verlage sechs andere Karten erschienen, welche die Postrouten zu Wasser und zu Lande in und ausserhalb Frankreichs zur Anschauung bringen. Diese Karten sind von den competentesten Kräften unter Leitung eines Herrn Emile Levasseur (Membre de l'Institut) ausgeführt worden. Die obenangeführte Telegraphenkarte hat die Dimension von 1×0·7 *m* und

sind alle in ihr enthaltenen Angaben mit grosser Deutlichkeit und Uebersicht angeordnet.

Telephonie in Frankreich. Eine interurbane Telephonverbindung zwischen Paris und Toulouse, welche Bordeaux passirt, wird nächstens in Betrieb gesetzt.

Neue Beleuchtungs-Centrale in Paris. Die vor zwei Jahren concessionirte Unternehmung zur Beleuchtung des „Secteur, Champs Elysées" wurde am 10. März eröffnet. Die Centrale befindet sich 1·8 *km* von ihrem Consumorte, nämlich in Levallois-Perret am Seineufer. Die Leitungen bestehen aus Bleikabeln von Berthoud Borel in Cortaillod. Fünf Galloway-Kessel von 3000 *kg* Dampf Leistungsfähigkeit bei einem Druck von 6 *kg* pro Quadrat-Centimeter. Drei Farcot-Dampfmaschinen von 700 *HP* bei 60 Touren, welche direct drei Alternatoren von je 400.000 Watts antreiben, bilden das Equipement der Centrale.

An der **Fachabtheilung für Elektrotechnik**, welche an der Grossherzoglichen technischen Hochschule zu Darmstadt besteht, finden im Sommersemester 1893 folgende Vorlesungen und Uebungen statt: „Elemente der Elektrotechnik", 2 St. wöchentlich, Geheimer Hofrath Prof. Dr. Kittler; „Specielle Elektrotechnik" (Elektrische Arbeitsübertragung mit Gleich-, Wechsel- und Drehstrom), Derselbe, 2 St. wöchentlich; „Elektrotechnisches Seminar", Derselbe, 1 St. wöchentlich; „Elektrotechnisches Practicum", Derselbe, zwei Nachmittage wöchentlich; „Selbstständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik für vorgeschrittenere Studirende", Derselbe, Zeit nach Vereinbarung; „Elektrotechnische Messkunde", II. Theil, Dr. Wirtz, 2 St. wöchentlich; „Elektrische Strassenbahnen", II. Theil, Elektro-Ingenieur Friese, 1 St. wöchentlich; „Elektrochemie", Privatdocent Dr. Dieffenbach, 2 St. wöchentlich; „Elektrotechnisches Practicum", Derselbe, im Laboratorium des elektrotechnischen Instituts, Zeit nach Vereinbarung.

Verbesserte Isolatoren für elektrische Leitungsdrähte. Die bekannten Isolatoren aus Porzellan sind theuer, leicht zerbrechlich und der Draht an denselben recht mühsam zu befestigen. Die Beschreibung einer neuen Isolirvorrichtung entnehmen wir einem Bericht vom Patent- und technischen Bureau von Richard Lüders in Görlitz. Die Erfindung ist in Amerika patentirt worden und verdient ihrer praktischen Construction wegen Erwähnung. Der Isolator besteht aus einer schmiedeeisernen Gabel, deren Griff zu einem Schraubengewinde gestaltet ist. Die eine Zinke dieser Gabel ist vorn, nach innen rechtwinkelig umgebogen und trägt an dieser Stelle, in der Achsenlinie der Schraubenspindel eine Stellschraube, welche zwei aus isolirendem Material bestehende Klemmbacken zusammendrückt, die mit seitlichen Schlitzen zwischen den Gabelstücken sich führen. Zwischen diesen Klemmbacken wird der Leitungsdraht einfach eingeklemmt.

Bogenlampen-Kohlenstifte formt James Mc Laughlin in Chicago nach einer Notiz vom Patent- und technischen Bureau von Richard Lüders in Görlitz so, dass er dieselben U-förmig gestaltet und die zwei Spitzen den entsprechend gestalteten des anderen Stiftes gegenüber bringt. Ob eine grössere Leuchtkraft hierdurch bei gleichem Strom erzielt werden wird, ist fraglich, ebenso ob die beiden Kohlenenden so ganz gleichmässig abbrennen werden, dass sie immer in derselben horizontalen Ebene bleiben.

Berlin. Die Berliner Elektricitätswerke machen in den öffentlichen Blättern bekannt, dass sie nunmehr mit der Kabellegung in dem ganzen Villenviertel des Thiergartens bis zur Rauchstrasse einschliesslich, beginnen werden, so dass bis zum 1. October auch dieser eleganteste Stadttheil an die städtische elektrische Beleuchtung angeschlossen sein wird. Da in diesem lediglich mit Miethhäusern bebauten Quartier gar keine Geschäfte und keine Vergnügungslocale, sondern lediglich Wohnräume sind, so wird es daselbst voraussichtlich viele Anschlüsse, aber keinen grossen Consum von elektrischer Energie geben. Die Versorgung mit dem nöthigen Strome soll daher durch eine Accumulatorenstation erfolgen, die in der Königin Augusta-Strasse errichtet und von der Centrale der Mauerstrasse aus gespeist wird. Die Entfernung von der Mauerstrassen-Station bis zu den Endpunkten des einbezogenen Thiergartenviertels beträgt 3 *km*. Die weiter von den bisherigen Centralen abliegenden Berliner Vororte sollen nach Vollendung der neuen Anlage durch Dreh- oder Wechselstrom von einem geeigneten Centralpunkte aus ihren Bedarf an elektrischem Strom erhalten. Der Verbrauchspreis der Elektricitätswerke soll demnächst von 4 auf $3^1/_2$ Pfennig per Brennstunde mit Rabatten bis zu 25 Procent herabgesetzt werden.

Ein neues Licht. Die „D. Verk. Ztg." schreibt: In neuester Zeit ist es der Technik gelungen, einen Beleuchtungsapparat herzustellen, dessen kleine Flamme die gewaltige Leuchtkraft von 40.000 Kerzen besitzt. Der Apparat hat nur eine Höhe von 7 Fuss bei einem Durchmesser von etwa 3 Fuss. Er enthält in seinem Innern ein kleines Gebläse, das Benzin dadurch in Gasform überführt, dass es durch stark mit dieser Flüssigkeit getränkten Bimsstein Luft hindurchtreibt. Das Benzingas wird sodann durch feines Magnesiumpulver geleitet und gelangt, mit

diesem geschwängert, demnächst in ein Rohr, in dem es nach oben strömt, um an der Spitze des Rohres in einer kleinen Flamme zu verbrennen. Gegen die Einflüsse von Wind und Wetter ist die Flamme durch eine Glashülle geschützt. Im Uebrigen erfolgt die Vergasung und Verbrennung unter Controle eines Glockenwerkes. Der Verbrauch an Magnesiumpulver ist nur gering und beziffert sich je nach der erforderlichen Leuchtkraft auf 14·4 bis 36 Gramm in der Stunde. Der Apparat bedarf weder besonderer Vorrichtungen für Verdichtung des Lichtes, noch bei eintretendem Nebel eines Reflectors. Selbstverständlich wird durch Anwendung von Linsen die Leuchtkraft des Apparates noch wesentlich erhöht. Als erste Station der praktischen Verwendung des neuen Leuchtapparates ist von dem London Trinity House die Küste von Folkestone in Aussicht genommen, an der bekanntlich seinerzeit das deutsche Kriegsschiff „Grosser Kurfürst" zu Grunde ging.

Neuere, durch Elektricität bethätigte Werkzeuge und Geräthe. Obgleich schon viele phantasiereiche Heisssporne nicht abwarten können, bis das altväterische Heizen, Kochen, Schmelzen und Glühen mit Kohlen durch passende elektrische Apparate und Einrichtungen verdrängt sein wird, müssen sich solche schon gedulden, bis es gelingt, elektrische Ströme billiger, als wie bis jetzt, darzustellen, was problematischer ist, als die Construction praktischer elektrischer Heizapparate etc., die in wirklich brauchbaren Ausführungen nunmehr von der Elektric Heating Company zu Boston in den Handel gebracht werden. Das Patent- und technische Bureau von Lüders in Görlitz beschrieb vor einiger Zeit bereits ein von jener amerikanischen Firma construirtes elektrisches Bügeleisen, heute bringt uns dieselbe Quelle einige Angaben fernerer neuer Instrumente jener Firma. Gewiss wäre es z. B. sehr wünschenswerth, wenn die neueste Erfindung auf diesem Gebiete sich Bahn brechen würde resp. könnte, welche in einem elektrisch geheizten Löthkolben besteht, da das zeitraubende Anwärmen der jetzigen Löthkolben eine ununterbrochene Arbeit verhindert, auch die Neuerung der gesundheitsschädlichen und feuergefährlichen Coksöfen abschaffen würde. Die elektrischen Löthkolben bestehen aus einem massiven, kupfernen, spitzen Conus, hinter welchem in einer cylindrischen Kapsel dünne Drähte in vielen Windungen angeordnet werden, die vom Strom durchflossen, heiss resp. glühend werden und den kupfernen Conus auf diese Weise mit erhitzen. Anders ist die Anordnung desselben Instrumentes von Seiten einer amerikanischen Concurrenzfirma. Diese wendet einen hohlen, vorn conischen und an der Spitze durchbohrten Kupferkolben an, in dessen Innerem sich die Drahtwindungen befinden und das eingebrachte Loth beim Einleiten des Stroms schmelzen, welches dann durch die Spitze abfliesst. Ein in der Handhabe liegender Contact erlaubt den Strom nach Wunsch an- oder abzustellen. Ferner liefert die erstere Company Brenneisen und Brennscheeren für Wäsche und Frisuren, die also bei elektrischer Heizung auch einen continuirlichen Gebrauch ermöglichen und durch im Innern der cylindrischen kupfernen Schenkel liegende Heizspiralen erhitzt werden. Auch den Hutmachern hilft die erfinderische Firma durch Construction einer Randform- und Bügelmaschine, bei welcher ein als Modell dienender Einsatz in erwähnter ähnlicher Weise erhitzt wird. Der Küche schenkt der amerikanische Erfindungsgeist eine elektrische Beefsteak-Bratpfanne. Recht praktisch erweist sich eine elektrisch erhitzte Glühmuffel, dem Zwecke dienend, allerlei Stoffe bei Luftabschluss zu glühen. Zwischen zwei galvanische Kohlenstäbe, die passende Form haben, wird die aus Metall etc. gefertigte Muffel gebracht, so dass beim Einleiten eines Stromes in die als Polenden dienenden Kohlen, ähnlich wie beim Bogenlicht, durch den Widerstand eine grosse Hitze erzeugt wird. Wie bemerkt, sind die Apparate gewiss ganz zweckdienlich, aber eben von dem Vorhandensein einer billigen Elektricitätsquelle abhängig; so lange diese jedoch nicht allgemein zu haben, möchte noch manches Beefsteak verbrennen, mancher Löthkolben Unheil anrichten, ebenso manche überhitzte Brennscheere noch anstatt üppigen Lockenschmucks Brandstellen in Menge erzeugen.

Biberach. Wie sich vor einiger Zeit in der Seegegend eine „Actien-Gesellschaft der Electricitätswerke an der Argen" gebildet hat, um das bedeutende Gefälle dieses Flusses auszunützen und zur Versorgung der Städte Ravensburg, Lindau, Wangen, Tettnang, Friedrichshafen u. s. w. mit elektrischem Licht und elektrischer Kraft zu verwenden, so geht man auch hier mit dem Gedanken um, eine Anlage zu schaffen, um für die Stadt Biberach diese Errungenschaft der Neuzeit nutzbringend zu machen. In den letzten Tagen haben Besprechungen in den am meisten betheiligten Kreisen stattgefunden und es hat den Anschein, dass der Plan früher oder später zur Ausführung gebracht werden könnte. Die Wasserkräfte in der Nähe unserer Stadt sind allerdings zu unbedeutend für die Herstellung einer grösseren Anlage. Aber in einer Entfernung von etwa 18 *km* von Biberach befindet sich an der Donau eine Wasserkraft, welche nach Ansicht eines Sachverständigen, der an dem Zustandekommen der ersten elektrischen Kraftübertragungsanlage des Oberlandes einen regen Antheil nahm, für die Bedürfnisse unserer Stadt sich vortrefflich eignen würde. Nach den Untersuchungen, welche der genannte Sachverständige angestellt hat, soll diese Wasserkraft mit verhältnissmässig geringen Kosten ausgebaut werden können und annähernd 400 *HP* liefern, die beinahe vollständig zur Versorgung unserer Stadt mit

Licht und Kraft hierher übertragen werden könnten. Der Ankauf der Wasserkraft und des nöthigen Grund und Bodens für die Bauten, die Herstellung der Canäle, Gebaulichkeiten, Turbinen, Dynamomaschinen und Leitungen nach den in Betracht kommenden Ortschaften, die Anlage der Transformatoren, der Vertheilungsnetze u. s. w. würden nach einer vorläufigen Berechnung ein Capital von 400.000 Mk. erfordern. Es liessen sich sowohl Licht als motorische Kraft noch zu einem bedeutend billigeren Preis abgeben, als sie den Gewerbetreibenden jetzt zu stehen kommen, so dass das Unternehmen, abgesehen von der Bequemlichkeit, auch nach der finanziellen Seite hin nicht aussichtslos ist. Die Frage ist nur, ob auch das in unserer Stadt ziemlich stark vertretene Kleingewerbe sich für dieses neue Unternehmen erwärmen kann; ist dies der Fall, so würde der Durchführung desselben wohl wenig im Weg stehen, da das nöthige Capital sich sicherlich leicht finden wird.

Verfahren zur Bestimmung der Leuchtkraft. D. P. 66208 vom 20. Februar 1892 für Simonoff in St. Petersburg. Man druckt schwarze Schriftzeichen, Figuren etc. auf verschiedene Blätter, von denen das erste rein weiss ist, das nächste einen schwachen grauen Aufdruck hat, das hierauf folgende mit einem zweimaligen Aufdruck desselben Farbentons versehen ist etc. Man erhält auf diese Weise Tafeln mit immer dunkler werdendem Untergrund, so dass die Schriftzeichen einer derselben bei einer bestimmten Lichtstärke noch gelesen werden können, während die Zeichen der folgenden Tafel vom Auge nicht mehr unterschieden werden können. Nun kann man leicht feststellen, wie viel Normalkerzen für jede Tafel wenigstens nöthig sind, um eine genügende Beleuchtung herbei zu führen, und kann alsdann umgekehrt aus dem Umstande, dass die Schriftzeichen einer gewissen Tafel gelesen werden können, die der folgenden aber nicht, ermitteln, wieviel Normalkerzen die gerade herrschende Beleuchtung entspricht. Die beschriebenen Tafeln werden zweckmässig zu einem Buch vereint; sie können auch mit farbigen Tafeln zur Ermittlung etwaiger Farbenblindheit versehen sein.

Der Glühlampen-Patentstreit in Amerika. Die Gegner der „General Electric Company“ (Edisongesellschaft) haben einen Deutschen, namens Göbel, ausfindig gemacht, der behauptet, Glühlampen der heutigen Art lange vor Edison hergestellt und öffentlich gezeigt zu haben. Jetzt hat das Gericht das damals vertagte Urtheil gefällt und das Edison-Patent aufrecht erhalten, mit der Begründung, dass die Behauptungen Göbel's nicht so unwiderleglich erwiesen seien, um dessen Priorität als zweifellos erscheinen zu lassen. Zugegeben wird, dass Göbel die Idee der Glühlampe früher als Edison gefasst, aber nicht, dass er sie vor ihm praktisch ausgeführt habe. Die bedrohten Interessenten werden sich wohl keine Mühe verdriessen lassen, die fehlenden Nachweise beizubringen, so dass ein Ende des Streites, bei dem es sich um Riesensummen handelt, noch nicht abzusehen ist.

Köln, 21. März. Der Auer'sche Gasglühbrenner macht unserem städtischen Elektricitätswerke ganz gewaltige Concurrenz und der Verbrauch von elektrischem Licht hat sich stark vermindert. Zahlreiche Restaurationen, welche neben der Gasanlage auch die elektrische Beleuchtung einrichten, haben letztere vollständig oder doch zum grösstentheil brach gelegt und an dessen Stelle das Auer'sche Gasglühlicht eingeführt, weil dasselbe weit billiger ist und zudem die Locale schöner und heller erleuchtet. Die Stadt hat in Folge dessen den Preis des elektrischen Lichtes vom 1. April d. J. ab, für die Hektowattstunde von 8 auf 7 Pfennige ermässigt. Aber auch das wird nicht viel helfen, und es ist schon die Frage angeregt worden, ob man nicht eine weitere Preisermässigung um 1 Pfennig, also auf 6 Pfennige pro Hektowattstunde eintreten lassen will. Die Betriebsüberschüse des Elektricitätswerkes haben für 1892 194.250 Mark betragen und sind für 1893/94 auf 185.000 angesetzt.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. Mai 1893. Heft IX.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Protokoll

der XI. ordentlichen Generalversammlung vom 29. März 1893.

Der Vorsitzende, Präsident Hofrath Volkmer, eröffnet die Sitzung mit folgender Ansprache:

„Ich begrüsse die anwesenden Mitglieder des Vereines auf das Herzlichste.

Statutengemäss ist die XI. ordentliche General-Versammlung einberufen und von ihrem Stattfinden die Anzeige an die Polizeibehörde erstattet worden. Ich constatire ferner die Beschlussfähigkeit der Versammlung auf Grund der Präsenzliste und erkläre daher die XI. ordentliche General-Versammlung für eröffnet.

Meine Herren! Vor Allem möchte ich mir bei Ihnen die Einwilligung einholen, dass wir nach alter Gepflogenheit in der vorgeschriebenen Tagesordnung eine kleine Abweichung treffen, indem wir einen Theil des Wahlactes, nämlich die Wahl des Vice-Präsidenten jetzt schon vollziehen, weil es von dieser Wahl abhängt, ob 5 oder 6 Ausschuss-Mitglieder zu wählen sind. Ich möchte in dieser Beziehung das Wahlcomité, resp. dessen Obmann bitten, uns über seine Action Bericht zu erstatten."

Professor Schlenk:

„Meine Herren!

Ich werde mich sehr kurz fassen: Sie finden auf der Liste zum Vice-Präsidenten Herrn Hauptmann Grünebaum in Vorschlag gebracht. Sie gestatten wohl, dass ich daran weiter keine Bemerkung knüpfe, denn die Verdienste, die sich Herr Hauptmann Grünebaum um den Verein erworben hat, rechtfertigen unseren Vorschlag vollständig." (Allseitige Zustimmung.)

Bevor zu dieser Wahl geschritten wird, werden über Antrag des Herrn Ober-Ingenieurs Winkler von Forazest die Herren Oberst Peyerle und Hofrath Brunner von Wattenwyl zu Verificatoren, über Vorschlag des Vorsitzenden die Herren: Brunbauer, Hüttmann, Leopolder jun. und Mermon zu Scrutatoren nominirt; letztere sammeln sodann die Stimmzettel ab, und während des Scrutiniums verliest der Schriftführer, Herr Inspector Bechtold nachfolgenden Rechenschaftsbericht:

„Hochgeehrte Herren!

Ich erlaube mir, Ihnen im Sinne unserer Geschäftsordnung und im Namen des Ausschusses den Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr zu erstatten.

Der Verein besass mit Anfang des Vereinsjahres 1892 insgesammt 545 Mitglieder.

Von diesen sind ihm im Verlaufe des Jahres 3 Mitglieder durch den Tod entrissen worden; es sind dies die Herren: Heinrich Discher, k. k. Post-Official, Josef Mačku, k. k. Telegraphenbau-Adjunct und Geheimer Regierungs-Rath Dr. Werner von Siemens."

(Ueber Aufforderung des Vorsitzenden erhebt sich die Versammlung zur Ehrung der Verblichenen von den Sitzen.)

„Die Mitgliederzahl wurde ferner reducirt durch den Austritt von 36 Mitgliedern und durch Ausscheidung von 18 Mitgliedern, welch'

letztere zum Theile ihrer Verpflichtung nicht nachkamen, zum Theile verschollen sind.

Diesem Abgange von 57 ordentlichen Mitgliedern steht ein Zuwachs von 50 neuen Mitgliedern gegenüber, die im Laufe des Jahres 1892 dem Vereine beitraten; mit Rücksicht darauf beziffert sich der Stand an Mitgliedern mit Ende des verflossenen Vereinsjahres auf 538.

Von diesen entfallen:

auf Wien	270
auf die österr. Kronländer, nämlich auf:	
Böhmen	52
Mähren	13
Steiermark	13
Niederösterreich	12
Galizien	9
Küstenland	7
Tirol und Vorarlberg	7
Bukowina	4
Oberösterreich	4
Salzburg	3
Dalmatien	2
Schlesien	2
Kärnten	1
Krain	1
in Summa	130
auf die Länder der ungarischen Krone, u. zw. auf:	
Ungarn	40
Croatien und Slavonien	6
Siebenbürgen	1
in Summa	47
auf Bosnien-Herzegowina	3
ferner auf das Ausland, nämlich auf:	
Deutschland	46
Schweiz	8
Italien	7
Vereinigte Staaten von Nordamerika	6
Russland	5
England	3
Rumänien	3
Frankreich	2
Portugal	2
Belgien	1
Bulgarien	1
Fürtrag	44
Uebertrag	44
Central-Amerika	1
Niederlande	1
Schweden	1
Spanien	1
in Summa	88
somit Summa Summarum	538

Mitglieder.

Vergleichen wir diese Zahl mit jener vom Jahre 1891, so ergibt sich allerdings für das Jahr 1892 ein Minus von 7 Mitgliedern, welches aber dadurch voll aufgewogen wird, dass sich der Stand der Wiener Mitglieder im Vergleiche zum Vorjahre um 18 gebessert hat.

Im heurigen Jahre sind bisher dem Vereine weitere 16 Wiener und 8 auswärtige Mitglieder beigetreten. Demnach beträgt der Stand an Mitgliedern bis zur Stunde 286 Wiener und 276 auswärtige Mitglieder.

Was die laufenden Vereinsgeschäfte anlangt, so wurden dieselben in 6 Ausschuss-, 8 Redactions-Comité-, 3 Regulativ-Comité- und 4 Vortrags- und Excursions-Comité-Sitzungen zur Erledigung gebracht.

Am 23. November trat ausserdem ein Comité, bestehend aus den Herren Hof- und Gerichtsadvocaten Dr. Ritter von Feistmantel, Dr. Heinrich Jaques und Dr. Leopold Teltscher, zusammen, welches sich die Aufgabe gestellt hat, das Nothwendige zu veranlassen, bezw. anzuregen, dass alle auf die Elektrotechnik bezughabenden Verhältnisse eine gewisse Gesetzeskraft erlangen. Dieses Comité arbeitet unter der Berathung der Ausschussmitglieder an dieser ausserordentlich wichtigen Frage, und wir werden nicht verabsäumen, auf diese Arbeit zurückzukommen, sobald dieselbe greifbare Formen angenommen haben wird. Bei dieser Gelegenheit ist auch zu erwähnen, dass die von Ihrem Regulativ-Comité mit so grosser Sorgfalt und Fachkenntniss ausgearbeiteten „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen“ nunmehr auch dem hohen k. k. Ministerium des Innern, dem hohen k. k. Handels-

Ministerium, der hohen k. k. Statthalterei für Oesterreich u. d. Enns, dem Bürgermeister der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien und dem Stadtbauamte überreicht wurden und allseits freundliche Anerkennung fanden.

In dieser Angelegenheit ist ferner folgendes Schreiben eingelaufen:

Wien, den 22. März 1893.

Löblicher

Elektrotechnischer Verein in Wien.

Die dem Fabriken-Versicherungen-Theilungs-Verbande angehörigen Gesellschaften haben beschlossen, an Stelle der bisher in Geltung gewesenen „Vorschriften und Vorsichtsmaassregeln für die Einrichtung und den Gebrauch elektrischer Beleuchtung“ diejenigen der von dem geehrten Elektrotechnischen Verein in Wien aufgestellten Sicherheits-Vorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen, welche sich lediglich auf die Feuersicherheit beziehen, ergänzt durch Bestimmungen für den Betrieb und für einzelne Apparate, als „Feuer-Sicherheits-Vorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen“ einzuführen.

Wir beehren uns, beiliegend 5 Exemplare dieser neuen Vorschriften zur gefälligen Kenntnissnahme zu überreichen, und sehen uns angenehm veranlasst, bei dem Abschlusse der bezüglichen Arbeiten dem aufrichtigen Danke Ausdruck zu geben, zu welchem wir uns dem geehrten Vereine verpflichtet fühlen, da nicht nur dessen maassgebende Vorschrift die Grundlage der nunmehr von den 10 österreichischen Versicherungs-Actien-Gesellschaften eingeführten Vorschriften ist, sondern da derselbe und einzelne der Herren Functionäre des geehrten Vereines uns bei der Feststellung der neuen Bedingungen mit Rath und That an die Hand gingen.

Wir geben der Hoffnung Raum, dass wir vorkommenden Falles bei Auftauchen neuer Einrichtungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik auch fernerhin das autoritative Gutachten des geehrten Vereines uns erbitten dürfen und stellen unsere Gegendienste selbstverständlich mit grösstem Vergnügen zur Verfügung.

Hochachtungsvoll

Kanzlei
des
Fabriken-Versicherungen-Theilungs-Verbandes

Constantin Noske m. p.

Im verflossenen Jahre fanden 14 Vortrags- und 3 Discussionsabende statt, in welchen den stets zahlreich erschienenen Mitgliedern eine reiche Fülle geistiger Anregung geboten worden ist; fünf Excursionen, wovon die erste in die Accumulatorenfabrik in Baumgarten unternommen wurde, während die übrigen vier der Besichtigung der Centrale Mariahilf der Wiener Elektricitätsgesellschaft, der elektrischen Beleuchtungsanlage im Neubaue der Versicherungsgesellschaft „Equitable“, der internationalen Ausstellung für Musik- und Theaterwesen und endlich der neuen k. k. Hof- und Staatsdruckerei galten, brachten den zahlreichen Theilnehmern an denselben in durchwegs mustergiltigen Einrichtungen eben so viel des Interessanten als Lehrreichen zur Anschauung. Besonders gilt dies hinsichtlich der Excursion in die k. k. Hof- und Staatsdruckerei, bei welcher wohl jeder Theilnehmer die Ueberzeugung gewonnen hat, dass diese Anstalt grossartig und auf Basis der neuesten Errungenschaften der Technik eingerichtet ist.

Allen jenen Personen und Corporationen, deren gütige Mitwirkung sowohl die Vortragsabende als auch die Excursionen ermöglichte, sei hiemit nochmals der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Wie Ihnen bekannt, ist im Erscheinen unseres Vereins-Organes eine Neuerung zu Stande gekommen, indem dasselbe nunmehr monatlich zweimal erscheint, wodurch es nicht nur möglich ist, fachliche Mittheilungen

von actuellem Interesse den Mitgliedern schneller als bisher zur Kenntniss bringen zu können, sondern wodurch auch, wie sie später dem Berichte des Herrn Cassaverwalters entnehmen werden, eine Erhöhung unserer Einnahmen erzielt wird.

Endlich und schliesslich glauben wir an dieser Stelle noch besonders hervorheben zu sollen, dass es unser Verein der Munificenz mehrerer Wiener elektrotechnischen Firmen zu danken hat, dass unsere Vereinslocalitäten elektrische Beleuchtung erhalten haben. Die General-Repräsentanz der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Baumgarten hatte die Güte, diese Frage anzuregen und erklärte sich bereit, hiefür nicht nur die Accumulatoren unentgeltlich beizustellen, sondern auch dieselben in der Folge unentgeltlich zu laden, bezw. zu erhalten.

Die Firma Siemens & Halske in Wien stellte in ebenso uneigennütziger Weise hiezu die ebenso praktischen wie eleganten Beleuchtungskörper bei, während die elektrische Abtheilung der Imperial-Continental-Gas-Association in Wien die Installation der ganzen Anlage unter Beistellung des erforderlichen Schaltbrettes in der solidesten Weise ausführte.

Wir erfüllen daher einen Act der Dankbarkeit, wenn wir dies zur Kenntniss der Vereinsmitglieder bringen und den genannten sehr geehrten Firmen hiemit nochmals in unser aller Namen den verbindlichsten Dank aussprechen.“ (Allgemeine Zustimmung.)

Anschliessend an diesen Bericht gibt der Vorsitzende das ReRultat des inzwischen beendeten Scrutiniums bekannt, indem er mittheilt, dass von 53 abgegebenen Stimmen 48 auf Herrn Hauptmann Grünebaum entfallen, der somit mit überwiegender Majorität zum Vice-Präsidenten gewählt erscheint. Diese Mittheilung wird mit anhaltendem Beifalle aufgenommen.

Präsident Hofrath Volkmer: „Ich kann nicht umhin, dem bisherigen Vice-Präsidenten, Herrn Fischer meinen herzlichsten Dank auszusprechen für seine thatkräftige Unterstützung, die er mir stets zutheil werden liess; er hat thatsächlich sehr viel im Interesse des Vereines und für die wirkliche Prosperirung desselben gearbeitet und zählt zu seinen eifrigsten und thätigsten Mitgliedern; ich danke ihm von dieser Stelle aus nicht nur im Namen des Vereines für diese seine erspriessliche Thätigkeit, sondern ich danke ihm auch besonders noch für die oftmalige Substitution meiner Person auf's Herzlichste.

Nunmehr muss die Wahl von 6 Ausschuss-Mitgliedern vorgenommen werden und ich bitte wiederum das Wahlcomité um seinen diesbezüglichen Bericht.“

Professor Schlenk:

„Ich erlaube mir, im Namen des Wahlcomité zu bemerken, dass wir in Anerkennung der Verdienste der ausscheidenden Ausschussmitglieder, die wieder wählbar sind, nach alter Gepflogenheit zunächst diese auf die Liste gesetzt haben. Gestatten Sie mir, auch darüber in aller Kürze hinweggehen zu dürfen, weil Ihnen ja die Verdienste der einzelnen Herren um den Verein hinlänglich bekannt sind. Unter den neuen Candidaten erlaube ich mir insbesondere Herrn Stadtbaudirector Berger hervorzuheben, dessen Wahl für den Verein von ganz besonderem Interesse wäre.“

Nachdem hierauf die Stimmzettel abgegeben werden, und während die Scrutatoren ihres Amtes walten, gelangt der Bericht des Cassa-Verwalters, Herrn Wüste zur Verlesung; er sagt:

„Meine Herren!

Die Ihnen vorliegende Jahres-Rechnung für das Jahr 1892 stellt sich aus folgenden Posten zusammen:

JAHRES-RECHNUNG 1892.

		Oesterr. Währung			
	Einnahmen:	fl.	kr.	fl.	kr.
1.	Cassastand am 1. Januar 1892.			260	18
2.	Beiträge ordentlicher Mitglieder:				
	a) Bezahlte rückständige Beiträge ex 1891.	107	14		
	b) „ Mitgliederbeiträge pro 1892	4177	20		
	c) „ „ „ 1893	291	82		
	d) „ Eintrittsgebühren	98	32		
	e) Agio der Beiträge von auswärtigen Mitgliedern .	81	36	4755	84
3.	Lebenslänglicher Mitgliedsbeitrag des Herrn Dr. Leopold Teltscher.			150	—
4.	Zinsen der Effecten und der Postsparcassa.			164	54
5.	Einnahmen aus der Zeitschrift:				
	a) Privat-Abonnenten	64	—		
	b) Commissions-Verlag	655	—		
	c) Inseratenpacht	595	—		
	d) Erlös aus dem Verkaufe von Einzeln-Heften. . .	52	59	1366	59
6.	Einnahmen anlässlich der Excursionen			1	25
7.	Diverse Einnahmen			205	05
				6903	45
	Ausgaben:				
1.	Einrichtung des Redacteur-Zimmers und Neuanschaffung eines Bibliothek-Kastens			210	79
2.	Anschaffungen für die Bibliothek			78	34
3.	Ausgaben für die Zeitschrift:				
	a) Druckkosten	1755	27		
	b) Clichékosten	353	74		
	c) Redacteurhonorar	600	—		
	d) Autorenhonorare	572	30		
	e) Porto für die Zeitschrift	169	76	3451	07
4.	Auslagen für die Vorträge:				
	a) Saalmiethe	75	—		
	b) Stenographenhonorare	17	—	92	
5.	Auslagen anlässlich der Excursionen			2	—
6.	Bureau-Kosten:				
	a) Vereinslocalmiethe.	500	—		
	b) Gehalte, Löhne und Quartiergeld	1080	—		
	c) Drucksorten	202	50		
	d) Beleuchtung, Heizung, Reinigung	165	36		
	e) Portoauslagen	182	50		
	f) Diverse Bureauauslagen	74	94	2205	30
7.	Diverse Ausgaben			476	79
8.	Provision an die k. k. Postsparcassa			9	30
9.	Cassa-Saldo am 31. December 1892:				
	a) Guthaben bei der Postsparcassa	192	29		
	b) Baar	185	57	377	86
				6903	45

F. Bechtold m. p.
Schriftführer.

F. Wüste m. p.
Cassa-Verwalter.

Das Revisions-Comité:

A. Dworžák m. p. **Alois Reich** m. p.

Die Eingänge an Mitgliederbeiträgen stellten sich im abgelaufenen Jahre um ö. W. fl. 250. — niedriger als im Jahre 1891; ein Umstand, der in der grossen Anzahl ausgetretener und gestrichener Mitglieder seine Begründung findet. Nachdem jedoch die bereits zahlreich vorliegenden Neu-Anmeldungen für das laufende Jahr daraufschliessen lassen, dass in diesem

Jahre die Anzahl der neueintretenden, jene der austretenden Mitglieder überwiegen dürfte, so ist für das Jahr 1893 eine Steigerung der Einnahmen aus dieser Post vorauszusehen.

Die Einnahmen aus der Zeitschrift stellten sich um fl. 72·20 höher, die Ausgaben für unser Organ um fl. 399·12 niedriger als im Vorjahre, so dass diese Post im Ganzen eine Ersparniss von fl. 471·32 dem Jahre 1891 gegenüber aufweist.

Diese Minder-Ausgabe resultirt hauptsächlich aus Ersparnissen bei den Druckkosten, Clichékosten und Autorenhonorar, währenddem auch in diesem Jahre bedauerlicherweise constatirt werden muss, dass die Einnahmen aus dem Commissions-Verlag zurückgegangen sind, u. zw. beträgt der Entfall im Vergleiche mit dem Jahre 1891 ö. W. fl. 114.—.

Als besondere Einnahme ist der lebenslängliche Mitgliedsbeitrag des Herrn Dr. Leop. Teltscher und unter den diversen Einnahmen die jährlich wiederkehrende Spende der Wiener Telephon-Gesellschaft im Betrage von ö. W. fl. 100.— dankend zu erwähnen.

Die Einrichtung des Redacteur-Zimmers, sowie die Neuanschaffung eines Bibliothek-Kastens beanspruchten ö. W. fl. 210·79 und ist durch die Schaffung des neuen Redacteur-Zimmers für die stetig anwachsende Bibliothek ein den Anforderungen vorläufig entsprechender Raum frei geworden und wurde dieser seiner neuen Bestimmung auch bereits zugeführt.

In der Post „Diverse Ausgaben“ sind das Jahres-Abonnement für unser Telephon, die Neu-Uniformirung des Vereinsdieners sowie die dem Vereine vorgeschriebenen Steuern und Abgaben enthalten, wodurch die Höhe dieser Post wohl hinlänglich motivirt erscheint.

Sämmtliche andere hier nicht näher besprochene Posten der Einnahmen und Ausgaben bewegten sich auch in dem verflossenen Jahre in den von jeher festgesetzten Grenzen.

Die Bilanz per 31. December 1892 weist folgende Activ- und Passiv-Posten auf:

BILANZ per 31. December 1892.

		Oesterr. Währung			
		fl.	kr.	fl.	kr.
	Activa:				
1.	Mitglieder-Conto:				
	Rückständige Mitgliederbeiträge nach Abschreibung der uneinbringlichen			283	42
2.	Effecten-Conto:				
	fl. 2600.— 5 % österr. Papier-Rente zum Curse von fl. 100	2600	—		
	„ 500.— 4 % ung. Boden-Credit-Prämien-Obl. „ „ 100	500	—	3100	—
3.	Bibliothek-Conto:				
	Stand am 1. Januar 1892	400	—		
	Neuanschaffungen	78	34		
	Stand am 31. December 1892	478	34		
	Abschreibung	78	34	400	—
4.	Mobiliar-Conto:				
	Stand am 1. Januar 1892	200	—		
	Neuanschaffungen	210	79		
	Stand am 31. December 1892	410	79		
	Abschreibung	210	79	200	—
5.	Cassa-Conto:				
	Saldo am 31. December 1892			377	86
	Summe der Activa			4361	28
	Passiva:				
	Bezahlte Mitgliederbeiträge pro 1893			291	82
	Somit Vermögensstand am 31. December 1892			4069	46
	Dagegen Vermögensstand am 31. December 1891			3986	66
	Mithin Zuwachs			82	80

F. Bechtold m. p., Schriftführer. F. Wüste m. p., Cassa-Verwalter.

Zum Effecten-Conto sei bemerkt, dass sowohl die inzwischen convertirte fl. 2600.— 5%ige österr. Papierrente, als auch die fl. 500.— 4%ige ungar. Boden-Credit-Prämien-Obligationen zum Nominal-Werth eingestellt sind, währenddem der Börsencours sich für diese zwei Effecten am 31. December v. J. auf fl. 100·45 und fl. 126·50 für je fl. 100 Nominale stellte.

Durch die Abschreibungen auf Bibliothek- und Mobiliar-Conto stellen sich die Saldi dieser beiden Conti am 31. December 1892 gleich mit jenen vom 31. December 1891 und sind diese Buchwerthe unter Berücksichtigung der Neuanschaffungen und Adaptirungen gewiss nicht zu hoch gegriffen. Von grösseren Abschreibungen auf diesen Conti glaubte Ihr Ausschuss dieses Jahr Abstand nehmen zu müssen, um keine unrichtige Ansicht über den wahren finanziellen Stand unseres Vereines hervorzurufen.

Der Effecten-Stand hat sich dem Vorjahre gegenüber nicht verändert, währenddem sich der Cassa-Saldo um fl. 117·68 vergrössert hat.

Meine Herren! Das abgelaufene Vereinsjahr ist in finanzieller Beziehung als ein normales zu bezeichnen. Die Ausgaben haben die Einnahmen nicht überschritten und weist die Bilanz sogar einen kleinen Zuwachs des Vereins-Vermögens auf. Mit Genugthuung darf ich ausserdem constatiren, dass das Ihrem Ausschuss in seiner letzten Sitzung vorgelegte Präliminare pro 1893, trotz höherer Dotirung des Bibliothek-Conto, einen Ueberschuss von ö. W. fl. 500.— ausweist. Dieser für die Weiter-Entwicklung unseres Vereines nicht unbedeutende Umstand, hat seinen Hauptgrund in der Neugestaltung der Ausgabe unserer Zeitschrift. Durch das zweimal monatliche Erscheinen unseres Organes erhöhen sich nämlich die contractlich festgesetzten Einnahmen aus der Post Inseratenpacht auf Minimal ö. W. fl. 1500.— jährlich; eine Summe, die durch die Mehrkosten, welche uns durch das Mehrerscheinen erwachsen, bei weitem nicht in Anspruch genommen wird.

Sollte es uns gelingen, diesen anzuerhoffenden günstigen Cassa-Abschluss nicht blos für das Jahr 1893, sondern auch für eine Reihe folgender Jahre sicher zu stellen, so würde ich dann wohl dazu berechtigt sein, zum Schlusse meines diesjährigen Berichtes die nicht unbegründete Hoffnung auszusprechen, dass auch die finanzielle Entwicklung unseres Vereines einer guten Zukunft entgegengeht.“ (Allgemeiner Beifall.)

Der Vorsitzende ersucht hierauf das Revisions-Comité um dessen Bericht; Herr A. Reich erwidert im Namen dieses Comités:

„Wir haben die Bücher und Rechnungen sammt allen Belegen eingehend geprüft und uns durch vielfache Stichproben von der richtigen Buchführung Ueberzeugung verschafft. Wir bestätigen den Effectenstand und erlauben uns, den Antrag zu stellen, dem löblichen Ausschusse das Absolutorium zu ertheilen und dem Herrn Cassa-Verwalter für die vielfachen Bemühungen den wärmsten Dank auszusprechen.“ (Lebhafter Beifall.)

Präsident Hofrath Volkmer bringt hierauf diesen Antrag zur Abstimmung; derselbe wird einstimmig angenommen. (Laute Bravorufe.)

Hierauf ergreift Präsident Hofrath Volkmer das Wort zu folgender Ansprache: „Gestatten Sie mir, von dieser Stelle aus vor allem Anderen dem Berichterstatter, Herrn Inspector Bechtold für seine, während des ganzen Jahres bethätigte intensive Arbeitskraft, die er dem Vereine zugewendet hat, sowie auch bezüglich der streng correcten finanziellen Gebahrung, die der Verein aufzuweisen hat, dem Cassa-Verwalter, Herrn Wüste und endlich dem gesammten Ausschusse den wärmsten und herzlichsten Dank zu sagen.“ (Allgemeine Zustimmung.)

Im Anschlusse darauf meldet sich der neue Vice-Präsident, Herr Hauptmann Grünebaum zum Worte:

„Ich danke Ihnen, meine Herren, für die Ehre, die Sie mir erwiesen haben, und es fällt mir natürlich schwer, nach Vorgängern, wie ich sie habe, amtszuwalten; aber ich gebe Ihnen die Versicherung, dass ich bestrebt sein werde, mein Möglichstes zu thun und bitte Sie nur, mit mir nachsichtig sein zu wollen." (Laute Bravorufe.)

Der abtretende Vice-Präsident Herr Ingenieur Fischer:

„Auch ich sehe mit veranlasst, Einiges zu sagen. Der Herr Präsident war so liebenswürdig, meine Thätigkeit so sehr hervorzuheben; ich habe aber die Empfindung, dass der Anerkennung zu viel war; ich habe gethan was ich thun konnte, was übrigens meine Pflicht war. Gewollt hätte ich wohl mehr, aber das Können bleibt gewöhnlich hinter dem Wollen zurück, und so erging es auch mir. Es würde mich freuen, wenn Sie mit dem Resultate meiner Bemühungen zufrieden wären." (Stürmische Bravorufe.)

Der Vorsitzende schreitet darauf zur Wahl des Revisions-Comités und ersucht zunächst den Herrn Schriftführer, einen diesbezüglichen, vom kais. Rathe Herrn A. Dworžák an denselben eingelangten Brief zur Verlesung zu bringen. Dieser Brief lautet:

„Sehr geehrter Herr! Ich bitte noch zur Kenntniss nehmen zu wollen, dass ich die Ansicht vertrete, dass ab und zu ein neues Revisions-Comité gewählt werden sollte. Bei dieser meiner, wie ich glaube, richtigen Anschauung reflectire ich nicht auf eine Wiederwahl in dieses Comité und zeichne mit bestem Grusse als Ihr hochachtungsvollst ergebener

A. Dworžák."

Hofrath Volkmer bemerkt hiezu, dass wohl viele der Herren damit nicht einverstanden sein werden und thatsächlich werden über Antrag des Herrn Directors Kolbe die Herren kais. Rath Adolf Dworžák, Fabriksbesitzer Alois Reich und an Stelle des Herrn Pfannkuche, der wegen seines hohen Alters überhaupt aus dem Vereine getreten ist, Herr Ober-Ingenieur Koffler per acclamationem gewählt.

Der Vorsitzende macht sodann, da das Scrutinium noch nicht beendet ist, Mittheilung über einen von 23 Mitgliedern eingebrachten, die Verbesserung der Vereinsbibliothek betreffenden Antrag. Dieser Antrag datirt vom 23. März l. J. und gelangte demnach nicht zur statutenmässig vorgeschriebenen Frist in Vorlage. Der Ausschuss beschloss daher, und zwar lediglich aus dem Grunde, um keinen Präcedenzfall zu schaffen, denselben nicht auf die Tagesordnung der General-Versammlung zu setzen. Nichtsdestoweniger versichert der Vorsitzende, dass das ernste Bestreben des Ausschusses dahin gerichtet sei, die in dem Antrage enthaltenen Anregungen zur Durchführung zu bringen, zu welchem Zwecke in dem Präliminare pro 1893 eine wesentliche Erhöhung des Bibliotheks-Conto platzgegriffen habe.

Das Scrutinium ist inzwischen beendet worden und ergibt folgendes Resultat: es entfielen von 55 abgegebenen Stimmen auf die Herren Bechtold 51, Hochenegg 48, Wüste 46, Drexler 45 (Wiederwahlen), Berger 43 (Neuwahl) und Dr. v. Urbanitzky 28 (Wiederwahl).

Diese Herren erscheinen demnach in den Ausschuss gewählt.

Damit ist die Tagesordnung erledigt und der Vorsitzende schliesst, indem er noch den Scrutatoren für ihre Mühewaltung dankt und die Versammlung ersucht, auch in diesem neuen, dem zwölften Vereinsjahre recht intensiv im Interesse des Vereines zu wirken und auch die Fernstehenderen hiezu anzueifern, die General-Versammlung. (Bravorufe.)

Der Präsident:

O. Volkmer m. p.

Die Verificatoren: Der Schriftführer:

Brunner m. p. — Wilhelm Peyerle, Oberst m. p. F. Bechtold m. p.

ABHANDLUNGEN.

Die Bedeutung der Accumulatoren für Elektricitätswerke.

Vortrag des Ober-Ingenieurs v. WINKLER am 11. Jänner 1893. (Schluss.)

(Schluss.)

Grundlegend für die Grösse, d. h. die Leistungsfähigkeit einer elektrischen Anlage ist der grösste Verbrauch an Strom am Tage des stärksten Bedarfes; für die Ertragsfähigkeit jedoch müssen auch noch die Aenderungen des Verbrauches sowohl während eines Tages, als auch während der ganzen Betriebszeit berücksichtigt werden.

Es bedarf wohl keiner besonderen Begründung, dass die zweckmässigste, wenn nicht einzig mögliche Darstellung jene ist, welche sich auf die bereits oben erwähnten täglichen Verbrauchs-Diagramme stützt.

Man ermittelt zunächst den Strombedarf in Ampère, rücksichtlich den Arbeitsverbrauch in Watt für jede Stunde von einer Anzahl im Jahre entsprechend vertheilter Tage und zeichnet die betreffenden Diagramme, wobei die Stunden als Abscissen, die Stromstärken oder die Arbeitsleistungen als Ordinaten aufgetragen werden. Hierbei sind die Diagramme des stärksten und des schwächsten Betriebstages unerlässlich; bezüglich der Zahl der übrigen und der Wahl der betreffenden Tage muss man sich nach den jeweiligen besonderen Betriebsverhältnissen richten; in der Regel wird ein Diagramm für einen Mitteltag eines jeden Monats genügen.

Für den Zweck, welchen ich mit meinen Ausführungen verfolge, ist es nun gleichgiltig, nach welchen Betriebsangaben die Diagramme gezeichnet werden, und ich habe daher für den Tag des stärksten Betriebes eine Stromvertheilungscurve gewählt, welche der von Uppenborn angegebenen nahezu gleichkommt.*)

Bezüglich der Diagramme der übrigen Monate soll die Annahme gemacht werden, wie dies von anderer Seite mit Vorliebe geschieht, dass die Verhältnisse des Strombedarfes in Elektricitätswerken in mitteleuropäischen Städten ähnlich liegen, wie diejenigen bei der Gasbeleuchtung. Es soll also die monatlich verbrauchte Strommenge in demselben Verhältniss stehen, zum Gesammt-Stromverbrauch, wie die monatlich verbrauchte Gasmenge zum Gasammt-Gasverbrauch eines Gaswerkes. Diesbezügliche Angaben entnehme ich der „Hütte“ von 1890. II. Theil, S. 459.

Man kann gegen diese Annahme einwenden, dass die heute bestehenden Werke für Abgabe elektrischen Stromes nicht unter den gleichen Verhältnissen arbeiten, wie die Gasanstalten, weil die Verbrauchsgebiete der ersteren sowohl nach ihrer räumlichen Ausdehnung, als auch nach der Zahl und der Lichtbedürftigkeit der Abnehmer weitaus beschränktere sind, als die der letzteren.

Dies ist heute allerdings meist noch richtig; allein es ist doch wohl nur mehr eine Frage der Zeit, dass die künstliche Beleuchtung trotz aller gegentheiligen Bestrebungen ausschliesslich und allgemein durch Elektricität bewirkt werden wird, und dass dann für die Elektricitätswerke die gleichen Verhältnisse maassgebend sein werden, wie heute für Gaswerke.

In den Diagrammen, welche ich vollständig für directen Gleichstrom, für Wechselstrom mit Transformatoren und für Gleichstrom mit Accumulatoren entwickelt habe, von denen jedoch nur einige wiedergegeben

*) Leider wurden mir erst kurz vor der letzten Durchsicht der meinen Ausführungen zu Grunde gelegten Arbeit, als die Diagramme und Berechnungen bereits vollendet waren, die von meinem Collegen, Herrn Ober-Ingenieur L. Schröder in Hagen ermittelten Curven bekannt, welche in Folge ihrer Entstehung aus thatsächlichen Betriebszahlen vieler Elektricitätswerke meiner Arbeit auch mehr praktischen Werth verleihen würden.

werden sollten, bedeuten die Linienzüge *a* die Stromstärken, *b* die Spannungen, *c* die Leistungen in verkäuflichen Watt. Die Flächen der Linien *a* geben die Ampèrestunden, jene der Linien *c* die verkäuflichen Wattstunden an.

Ein Diagramm Fig. 6 zeigt die im Leitungsnetz verlorene Arbeit in Watt als Function der abgegebenen Watt, u. zw. ebenfalls, wie bei den Figuren 1, 3, 4 und 5, in Procenten der betreffenden grössten Leistung, und des grössten Verlustes. Mit Hilfe dieses Diagrammes ergeben sich in den Monats-Diagrammen die Linienzüge *d*, welche somit die von den Stromquellen in das Leitungsnetz abzugebende Arbeit darstellen.

Bei Betrachtung des Wechselstromes wird vor der Ausführung der Linie *d* die Linie *h* gezeichnet, welche den Einfluss der Transformatoren kenntlich macht.

Aus den Figuren 3 und 4 sind für Gleichstrom, beziehungsweise für Wechselstrom die den Ordinaten von *d* entsprechenden aufzuwendenden Arbeitsleistungen zu entnehmen, welche die Linie *e* ergeben. Dieselben sind in Watt gezeichnet und können durch Division mit 736 auf effective Pferdestärken gebracht werden, weil die bezüglichen Güteverhältnisse bereits beim Zeichnen der Linien berücksichtigt worden sind.

Die mit Hilfe der Fig. 1 ermittelten Linien *f* stellen die indicirten Pferdestärken vor.

Der Bestimmung der Linien *e* und *f* muss die Feststellung der Zahl und Grösse der verwendeten Dampfmaschinen, Dynamos u. s. w. vorangehen, weil davon das jeder dieser Maschinen zukommende Güteverhältniss und der Dampfverbrauch abhängt, welcher letztere durch die Linien *g* dargestellt wird.

Die wesentlichen Ergebnisse der diagrammatischen Untersuchung kann man schliesslich in übersichtlicher Weise in einem Jahresdiagramm verzeichnen, welches in sehr einfacher Weise einen Ueberblick und einen Vergleich der einzelnen Systeme gestattet. Die ermittelten Zahlen sind aber auch ohne dieses letztgenannte Diagramm sehr verständlich, und ich will daher die Wiedergabe desselben unterlassen.

Zufolge der Annahme, dass die Stromverhältnisse bei Elektricitätswerken ebenso liegen, wie die Verhältnisse des Gasverbrauches bei Gasanstalten, ist der Monatsverbrauch an Stromarbeit in Procenten des Jahresverbrauches nach folgender Tabelle zu ermitteln:

Monat	Stromverbrauch in Procenten des Jahresverbrauches
Jänner	12·8
Februar	10·1
März	8·3
April	6·0
Mai	4·6
Juni	3·8
Juli	3·7
August	4·9
September	7·3
October	10·4
November	13·5
December	14·6
	100

Zeichnet man hiernach ein Jahresdiagramm nach Procenten des Stromverbrauches, so findet man, dass die mittlere Decemberleistung beiläufig 98·6% der grössten Leistung, diese selbst also 14·8% der Jahresleistung beträgt, während die geringste Leistung ca. 96% der mittleren Julileistung, somit 3·55% der Jahresleistung ausmacht.

Man kann daher aus dem Wattstunden-Diagramm des Tages mit dem grössten Bedarf, welches, wie oben angenommen, gegeben ist, die mittlere Leistung im December bestimmen, indem man die Fläche desselben auf 98·6% ihrer Grösse vermindert. Durch Multiplication der hierdurch erhaltenen Zahl mit 31 erhält man die gesammte Leistung im December, woraus sich nach der letzten Tabelle die gesammte Jahresleistung und alle Leistungen für die einzelnen Monate bestimmen lassen. Aehnlich entsteht dann aus der so ermittelten Leistung im Juli durch Division mit 31 und durch Verminderung der so erhaltenen Zahl auf 96%, die thatsächliche geringste Leistung.

Sind die Diagramme gezeichnet, so kann man aus denselben nicht blos die Angaben über den Stromverbrauch entnehmen, sondern gewinnt auch Anhaltspunkte über die vortheilhafteste Zahl der zur Verwendung kommenden Maschinen. Zur endgiltigen Entscheidung hierüber müssen jedoch auch die folgenden Punkte beachtet werden.

1. Für die Wahl grösserer Maschinen sprechen in der Regel folgende Gründe:

a) Der geringere Preis einer grossen gegen mehrere kleine Maschinen, welche zusammen dieselbe Leistungsfähigkeit besitzen.

b) Der geringere Raumbedarf bei grossen Maschinen, weil die bei kleineren Maschinen erforderlichen mehreren Bedienungsräume bei der grösseren Maschine wegfallen.

c) Einfachere maschinelle Disposition.

d) Vereinfachte und billigere Bedienung und geringere Kosten der Verbrauchsmaterialien, wie Schmierung, Bürstenverbrauch u. s. w.

e) Geringere Kosten der Instandhaltung.

f) Geringerer Dampfverbrauch für je eine Pferdestärke bei der normalen Leistung.

2. Dagegen bieten kleinere Maschinen folgende Vortheile:

a) Die Möglichkeit, jede einzelne Maschine stets besser auszunützen, als dies bei grossen Maschinen möglich ist.

b) Verhältnissmässig geringere Grösse und Kosten der Reserven.

c) Verhältnissmässig geringere Folgen des Unbrauchbarwerdens einer Maschine.

d) Bessere Ausnützung ungünstig geformter Grundflächen.

e) Rascherer Gang, daher die Wahrscheinlichkeit, directen Antrieb der Dynamos zu benützen.

Bei directem Maschinenbetrieb scheint es mir nun den Betriebsverhältnissen eines Elektricitätswerkes am meisten zu entsprechen, wenn man nach Thunlichkeit die einzelnen Maschinen so gross wählt, dass eine einzige derselben durch die grösste Stromleistung jenes Tages, welcher angenähert den schwächsten Bedarf an Wattstunden aufweist, möglichst gut ausgenützt werden kann.

Bezüglich der Wahl der Grösse der Maschinen sind die Ansichten nicht allgemein die gleichen; manche Ingenieure empfehlen, die Dampfmaschinen und Dynamos so gross zu wählen, dass dieselben bei normaler, d. h. günstigster Beanspruchung nur einen Theil, etwa 75—80% der geforderten grössten Leistung abgeben können, und um diese zu erreichen, während der erforderlichen Zeit überanstrengt werden. Ganz abgesehen davon, dass hierdurch die Betriebssicherheit entschieden vermindert wird,

scheint mir dieser Vorgang bei der Wahl der Grösse der Maschinen auch deshalb nicht zweckmässig zu sein, weil Maschinen, welche auch nur zeitweilig überanstrengt werden, mehr Reparaturen, Instandhaltung und Schmiermaterial benöthigen als solche, welche blos bis zur Normalleistung beansprucht werden. Vollständig zwecklos erscheint es jedoch, die geringeren Kosten einer solchen Anlage mit diesen Nachtheilen zu erkaufen, wenn man die bezüglichen Diagramme zweier Anlagen vergleicht, von denen die eine normal beanspruchte Maschinen, die andere aber solche besitzt, welche bei $80^0/_0$ der geforderten Maximalleistung normal arbeiten. Aus solchen Diagrammen ist zu ersehen, dass der Bedarf an effectiven Pferdestärken-Stunden für beide Fälle fast gleich bleibt, dass aber bei den zeitweilig überanstrengten Maschinen der Dampfverbrauch sogar etwas grösser sein kann, als bei nicht überanstrengten.

In gleicher Weise zeigt die diagrammatische Untersuchung, ob eine Anlage ökonomischer arbeitet, wenn alle Maschinen den gleichen Theil des jeweiligen Bedarfes decken, oder wenn eine derselben voll belastet ist während eine zweite den jeweiligen Mehrbedarf über die Leistung der ersten Maschine solange liefert, bis der Bedarf die Leistungsfähigkeit beider Maschinen überschreitet, hierauf eine dritte Maschine wieder den Mehrbedarf über die Leistung der beiden ersten abgibt u. s. w. Auch hiebei findet man fast gar keinen Unterschied in dem gesammten Dampfverbrauch und ich habe daher die Diagramme derart gezeichnet, dass immer eine Maschine nach Thunlichkeit voll belastet arbeitet, die andere den noch erforderlichen Rest abgibt u. s. w.

Die Diagramme sollen an der Hand eines Beispiels im Folgenden noch weiter erläutert werden.

Ich wähle zur Bearbeitung der Diagramme, u. zw. für directen Betrieb mit Gleichstrom, ein Elektricitätswerk, welches 2500 Ampère grösste Stromstärke am Tage des stärksten Betriebes abzugeben hat.

Die Spannung an den Lampen sei 110 Volt; die Anlage genügt also für 5000 gleichzeitig brennende Lampen.

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.

(Fortsetzung.)

Nachdem ein Planté einige Stunden über die Zeit hinaus, zu welcher das Maximum der Klemmenspannung erreicht war, Ladung erhalten hatte, blieb es einige Stunden geöffnet, damit die Sauerstoffpolarisation zum grössten Theile ablaufen könne. Dann wurde es mit einem Widerstande von 2 Ohm entladen. Es ergaben sich die nachstehenden Klemmenspannungen in den auf den Augenblick des Stromschlusses folgenden Minuten:

1 Min.	1·944 Volt	25 Min.	1·950 Volt	55 Min.	1·954 Volt
5 „	1·942 „	30 „	1·951 „	65 „	1·954 „
10 „	1·947 „	35 „	1·952 „	75 „	1·954 „
15 „	1·948 „	40 „	1·953 „	95 „	1·953 „
20 „	1·949 „	45 „	1·953		

Die in den ersten Minuten stattfindende Abnahme rührt von der Zerstörung der Reste der Sauerstoffpolarisation her. Dann erfolgt eine durch 50 Minuten währende Zunahme der Potentialdifferenz, bis mit dem Werthe 1·954 das Maximum derselben erreicht ist. Zu dieser Zeit wird das Superoxydhydrat soweit zerstört sein, dass es sich nicht mehr zur elektromotorischen Geltung bringen kann.

Das Ergebniss lässt sich somit in folgenden Satz zusammenfassen: Die Bildung von Superoxydhydrat im Secundärelemente macht sich durch eine Abnahme der Klemmenspannung bei der Ladung erkenntlich, die Zerstörung desselben durch eine Zunahme bei der Entladung.

Zuweilen gelingt es, bei besonders lange dauernder Ueberladung mit geringer Stromstärke auch an einer mit Füllmasse versehenen positiven Platte die besprochenen Erscheinungen, jedoch in bedeutend weniger auffallender Weise, hervorzurufen. Die Platte erhält dann ein vanillebraunes, niemals aber schwarzes Ansehen. Das Auftreten des Superoxydhydrates im Elemente dürfte nur von theoretischem Interesse sein; wenigstens fand sich kein Grund vor, von der seinerzeit ausgesprochenen Behauptung, dass dasselbe als Nebenproduct anzusehen sei, abzugehen.

Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft vom Säuregehalt.

Ueber diesen Gegenstand liegt eine Untersuchung von Heim vor. Zwei Elemente (ein Tudor'scher und ein El. Pow. Stor. Comp.-Sammler) wurden mit verschiedenen Säuremischungen, deren Dichten in geladenem Zustande von 1·109 bis zu 1·285 anstiegen, in zweckentsprechender Weise behandelt. Die E. K., gemessen 15 bis 18 Stunden nach beendigter Ladung, nahmen mit steigender Concentration ziemlich genau proportional dem Säuregehalte zu. Nur zwischen 10 und 18 Gewichtsprocenten fand die Zunahme etwas langsamer statt.

Heim sieht jede Zelle einer Sammelbatterie, die längere Zeit im Gebrauche gestanden, als eine Art Individuum an, das als solches seine Besonderheiten hat. Es erscheint daher nicht überflüssig, die Untersuchung auf eine grössere Reihe von Elementen auszudehnen und die Prüfung in einem weiteren Bereich von Säuremischungen durchzuführen, um unter Umständen nach Beseitigung individueller Eigenschaften eine allgemein giltige Beziehung zwischen E. K. und dem Säuregehalt festzustellen. Dazu wurde in folgender Weise verfahren.

(Fortsetzung folgt.)

H. Wetzer's Stationsrufer mit Pendeln.

Auf der Internationalen elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt hatte die Direction der k. bayerischen Posten und Telegraphen 1891 u. A. auch die von ihr benutzten, ursprünglich von Dr. C. Wittwer entworfenen, von H. Wetzer sehr wesentlich verbesserten Stationsrufer in ihrer jüngsten Form ausgestellt, in welcher sie auch vom Ober-Ingenieur L. Kohlfürst in dessen so werthvollem Ausstellungsberichte (vergl. Jahrg. 1893, S. 47) besprochen worden sind. Ganz wesentlich abweichend von diesen Stationsrufern — in denen der Schluss der Localbatterie durch den Wecker hindurch in den einzelnen Stationen mittelst auf ihren Achsen verschieden stehenden, durch ein Laufwerk um gleiche Bögen bewegter Contactarme herbeigeführt wird — und ebenso von den anderen bisher bekannt gewordenen Stationsrufern*) ist die Einrichtung eines neuen Stationsrufers, welcher kürzlich erst für Hermann Wetzer in Pfronten in Bayern patentirt worden ist. Es sind diese neuen Stationsrufer gegen Ende des verflossenen Jahres von der genannten Direction auf der Ruhestromlinie München-Rosenheim-Oberaudorf einer mehrmonatlichen Probe unterzogen worden und haben sich dabei so

---

*) Einen kurzen historischen Ueberblick über die Stationsrufer habe ich im „Journal télégraphique", 1893, Bd. XVII, S. 25 ff., gegeben. Ausführlicher folgt er in dem noch im Druck begriffenen Schlusshefte des Jahrgangs 1892 der „Technischen Blätter".

gut bewährt, dass die Direction bereits eine weitergehende Anwendung derselben plant.

Bei der neuen Anordnung erhält jede Station zwei Pendel *Z* und *z*. Das grosse Pendel *Z* in jeder Station dient zum Rufen der anderen Stationen; in der gerufenen Station dagegen hat das kleine Pendel *z* die Klingel *K* in Thätigkeit zu versetzen*). In Fig. 1 ist ein grosses Pendel in seiner Anordnung für eine Arbeitsstromleitung dargestellt, Fig. 2 dagegen zeigt seine Anordnung in einer Linie, in welcher mit Ruhestrom gearbeitet wird, u. zw. wie auf der Linie München-Oberaudorf unter Verwendung von Relais. Zur Anwendung der Stationsrufer in Arbeitsstromleitungen hat sich bisher eine

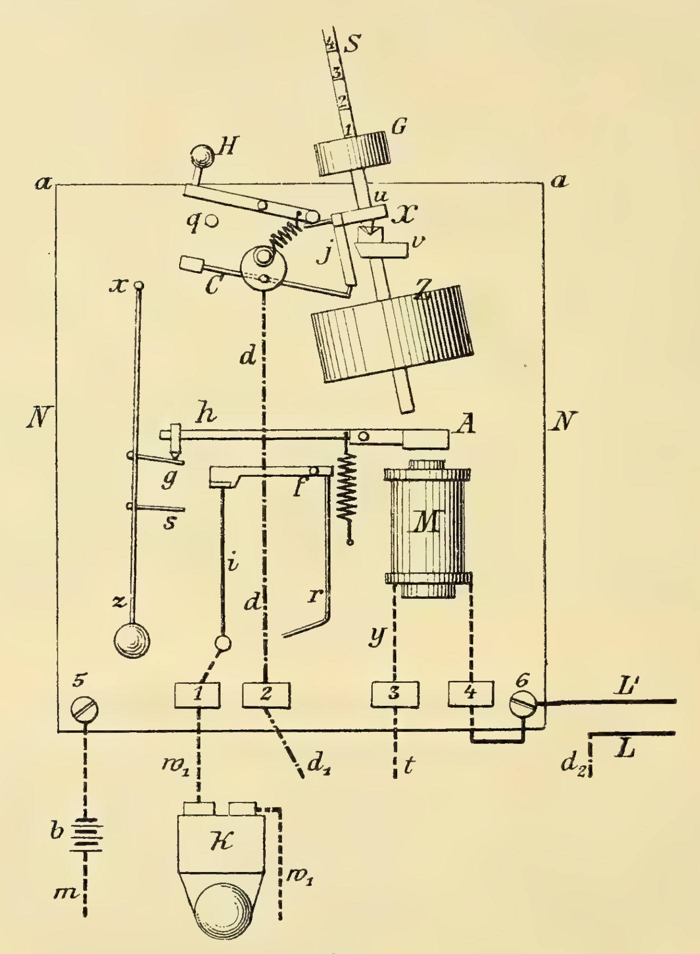


Fig. 1.

Gelegenheit noch nicht geboten, wohl aber haben dieselben im Zimmer dabei ganz gut gearbeitet.

Es ist nun ein sehr wesentlicher Vorzug, dass bei diesen Stationsrufern sämmtliche Pendel für gewöhnlich durch einen von aussen auf sie ausgeübten Druck in einer von ihrer Gleichgewichtslage abweichenden Stellung erhalten werden und demnach sofort kräftig zu schwingen beginnen, wenn dieser äussere Druck beseitigt wird.

*) Es kann auch jede Station zwei kleine Pendel erhalten und das eine derselben zum Einzelanruf, das andere aber zum Gesammtanruf oder für irgend ein anderes Signal benützt werden.

Die sämmtlichen zu diesem Stationsrufer erforderlichen Theile sind ziemlich gedrängt an einer Metallplatte *N* von 30 *cm* Höhe und 20 *cm* Breite*) angebracht und werden von einem Schutzkasten überdeckt. Bei der Aufstellung des Stationsrufers an der Wand ist die obere Fläche *a a* der Platte *N* mit Hilfe einer Libelle wagerecht einzustellen, so dass die vordere Fläche dieser Platte lothrecht steht. Auf der aus dem Schutzkasten oben vorstehenden Stange *S* des grossen Pendels *Z* ist ein Laufgewicht *G* verschiebbar, durch welches die Schwingungsdauer verändert werden kann. Das Pendel *Z* ruht mit zwei Spitzzapfen *X* in zwei Pfannen, welche auf dem mit einem Schlitze für die Pendelstange *S* versehenen, an die Platte *N* angeschraubten Messingwinkel *v* angebracht sind. Die Zapfen *X* sitzen an der Schiene *u*. Von dieser Schiene *u* läuft nach unten hin der Contactarm *j* aus, nach links hin dagegen ein Stift, auf welchen eine Spiralfeder das rechte Ende des Hebels *H* so stark aufpresst, dass das Pendel nach rechts hin in die aus Fig. 1 und 2 ersichtliche Lage versetzt wird und sich für gewöhnlich an einen Anschlagestift (*n* in Fig. 1) anlegt. Wird aber der Hebel *H* durch einen mit dem Finger auf seinen oben aus dem Schutzkasten hervorragenden Knopf ausgeübten Druck auf den in der Platte *N*

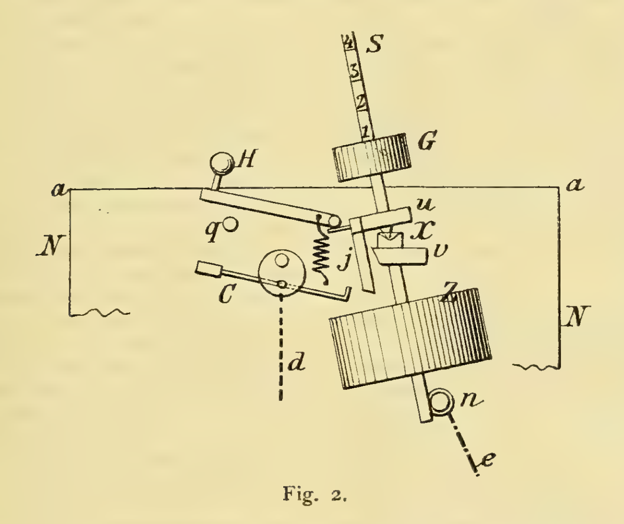


Fig. 2.

steckenden Stift *q* hinabgedrückt, so beginnt das Pendel *Z* sofort so lebendig zu schwingen, dass es bei seinem Schwingen die zum Läuten in der gerufenen Station erforderliche Zahl von Stromgebungen, bezieh. Stromunterbrechungen hervorzubringen vermag. Dabei kommt zugleich der Contacthebel *C* mit zur Verwendung, welcher drehbar in einem Cylinder gelagert ist, der Cylinder aber ist excentrisch auf einen in die Platte *N* isolirt eingesetzten Messingstift aufgeschraubt und kann demnach leicht in die in jedem einzelnen Falle erforderliche Stellung und Lage eingestellt werden. Denn bei Ruhestrombetrieb (Fig. 2) haben *C* und *j* den Stromweg bei der gewöhnlichen Lage des Pendels *Z* geschlossen zu halten, bei Arbeitsstrombetrieb (Fig. 1) dürfen sich *j* und *C* für gewöhnlich nicht berühren und sollen bei jeder Schwingung an einander treffen. Die Rufströme haben ihren Weg aus *N* über *v*, *X* und *u* nach *j* zu nehmen, und deshalb wird, damit der Strom nicht etwa durch den sich in den Pfannen ansammelnden Schmutz unterbrochen werde, von der Schiene *u* noch ein dünner übersponnener Draht nach dem Winkel *v* geführt. Diese Art der Lagerung der Pendel hat

*) Fig. 1 und 2 sind in etwa ein Viertel der natürl. Grösse, sind aber etwas zu breit gehalten, damit die einzelnen Theile deutlicher hervortreten sollten.

sich als zweckmässiger erwiesen als die Lagerung auf Schneiden und als die Aufhängung der Pendel an zwei starken Uhrfederstücken.

In ähnlicher Weise ruhen die kleinen Pendel *z* bei *x*, Fig. 2, mit zwei Spitzzapfen in einem Winkelstücke; letzteres aber kann, weil die kleinen Pendel der verschiedenen Stationen verschiedene Länge erhalten, der Pendellänge entsprechend in verschiedener Höhe an die Platte angeschraubt werden. Jedes kleine Pendel *z* ist unveränderlich, und dabei hat jedes eine von der Schwingungszeit der sämmtlichen anderen kleinen Pendeln verschiedene Schwingungszeit. In den Stationen 1 bis 3 sind die kleinen Pendel gewöhnliche einfache Pendel; die Pendel der übrigen Stationen hingegen sind noch mit Uebergewichten versehen, sie ähneln also den grossen Pendeln, nur sind natürlich ihre Uebergewichte nicht verstellbar.

(Schluss folgt.)

Zur Einführung des elektrischen Betriebes bei der Wiener Tramway-Gesellschaft.

Wir meldeten vor Kurzem, dass vom Donauquai in Budapest eine unterirdische elektrische Bahn zum Stadtwäldchen geführt werden soll, welche zu Beginn der Milleniums-Ausstellung fertig gebracht sein würde. Wenn die Fortschritte auf diesem Gebiete in der Metropole Ungarns sich so weiter entwickeln, so werden wir hier in Wien beschämt nach Transleithanien hinübersehen und des grossen Unterschiedes mit Neid gewahr werden, der in der Auffassung solcher Verhältnisse hüben und drüben besteht.

So scheint sich in Budapest eine Fusion zwischen der Pferde- und der elektrischen Stadtbahn-Gesellschaft vorzubereiten. In Wien aber sieht man vor lauter Unterschieden und Hindernissen nur die Schattenseiten jeder Neuerung.

Die „Deutsche Zeitung" brachte über die Einführung des elektrischen Betriebes bei der Wiener Tramway eine Notiz, aus welcher unter Anderem zu entnehmen ist, dass laut Meldung der „Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt" ein Gutachten einer fachmännischen Commission vorliege, welche unter Leitung des Stadtbaudirectors Berger den elektrischen Strassenbetrieb in Budapest in den letzten Tagen studirt hat. Im Ganzen sei die Sache wohl eines Versuches werth, doch sei eine Besserung der Betriebsverhältnisse durch Einführung des elektrischen Betriebes kaum zu erwarten, da gerade die Ringstrasse von zahllosen Strassenzügen durchquert wird, welche eine grössere Geschwindigkeit ausschliessen. Auf den Radiallinien dagegen seien die Terrainverhältnisse der Abschaffung des Pferdebetriebes ungünstig.

Hierüber wäre nach obgenannten Blatte folgendes zu bemerken: Die Sentenz, im Ganzen sei die Sache wohl eines Versuches werth, scheint jedenfalls aus der Erkenntniss der unleugbaren Vortheile des elektrischen Betriebes gereift zu sein, unter welchen in erster Linie die absolute Reinlichkeit genannt werden muss. Durch den Wegfall der Zugpferde bleibt nicht allein die Strasse rein, sondern es wird auch Raum gewonnen, was bei einem regen Strassenverkehr nicht ohne Belang ist. Aber wozu noch erst Versuche anstellen? Die elektrische Stadtbahn in Budapest besteht ja doch nicht erst seit ein paar Tagen. Dass man dort durch ein volles Jahr die gerade ein Kilometer betragende Strecke von der Andrassystrasse bis zur Königsstrasse nur als Probebahn erbauen und in Betrieb setzen liess, ist begreiflich, weil ja sowohl das System der unterirdischen Stromzuführung als auch der Städtebetrieb überhaupt neu war, und wenn man damals nicht die Ueberzeugung von der Betriebsfähigkeit im Grossen gewonnen hätte, so wären sicherlich nicht das Ringstrassennetz, sowie die übrigen vier Linien ausgebaut worden; man würde auch nicht die Bewilligung zur Durchführung der weiteren Projecte ertheilt haben, als da sind: die Andrassystrasse, die Verlängerung der Königsstrasse, die Quaibahn, und man würde sich nicht bereits mit dem Gedanken tragen, die gesammten Pferdebahnlinien in elektrische umzuwandeln.

Die Befürchtung, dass auf der Wiener Ringstrasse wegen der vielen Kreuzungspunkte eine grössere Geschwindigkeit ausgeschlossen sei, ist durch die Verhältnisse nicht begründet. Die Budapester elektrische Bahn fährt mit der behördlich festgesetzten Maximalgeschwindigkeit von durchschnittlich 18—20 *km* per Stunde, dabei verwendet sie eine Klemmenspannung von nur 300 Volt und durchschnittlich 20 Ampère, das ist also 6 Kilowatt per Wagen. Man braucht wohl nicht erst zu erwähnen, dass viel grössere Geschwindigkeiten erreichbar sind. Bei der projectirten elektrischen Bahn zwischen Wien und Budapest will man mit einer Geschwindigkeit von 250 Kilometer per Stunde fahren, allerdings auch mit 10.000 Volt Spannung, die unter Umständen lebensgefährlich sein kann. Erreichbar ist also jede Geschwindigkeit; aber in Wien sollen die Verkehrshindernisse in den Strassen zu

gross sein. Nun, in Budapest besteht nicht die polizeiliche Verfügung wie in Wien, laut welcher die Lastenfuhrwerke von der Ringstrasse und gewissen anderen Strassen und Plätzen ausgeschlossen sind. Dort sieht man zu jeder Tageszeit die absonderlichsten Karren aus der Umgegend und der Puszta über die Ringstrasse ziehen, und es mag eine geraume Zeit gedauert haben, bis diese Fuhrleute sich daran gewöhnten, der Glocke des elektrischen Wagens Folge zu leisten und das Geleise zu verlassen.

Die Kreuzung der verlängerten Kärntnerstrasse mit der Ringstrasse mag wohl in Bezug auf regen Verkehr, nicht aber in Bezug auf Schwerfälligkeit mit jener der Kerepeserstrasse und der Budapester Ringstrasse auf eine Stufe gestellt werden, indem daselbst ausser den verschiedensten Fuhrwerken auch die Pferdebahn kreuzt. Wenn wir als weiteren, viel schwierigeren Kreuzungspunkt den der Andrassystrasse anführen, auf welcher sich an schönen Sommertagen ein ähnlicher Wagencorso wie in der Praterstrasse entwickelt, ferner noch die Kreuzung mit der Podmanitzky-, der Königs-, der Baroszstrasse, den Waitznerring und den Calvinplatz nennen, so glauben wir dargethan zu haben, dass die Budapester elektrische Bahn mit weit mehr Verkehrshindernissen zu kämpfen hat, als eine solche etwa in Wien haben würde; und dennoch fährt sie mit durchschnittlich 18 bis 20 Kilometer Geschwindigkeit ohne jedweden Unfall, und dennoch ist sie im Publicum eben wegen ihrer Schnelligkeit so beliebt, dass z. B. an Sonntagen die Zahl der beförderten Passagiere oft 50.000 überschreitet, obwohl das Netz nur 18 Kilometer lang ist und nur 60 Wagen im Betriebe sind. Wiewohl die Fahrgebühr nur 6, respective 8 Kreuzer beträgt, wurden im abgelaufenen Jahre im Ganzen 12 Millionen Fahrgäste befördert.

Einige Berechtigung scheint für den ersten Augenblick der Einwand zu haben, dass auf den Radiallinien in Wien die Terrainverhältnisse der Einführung des elektrischen Betriebes ungünstig seien, weil nämlich die Strassen in Budapest nahezu horizontal verlaufen. Wenn jedoch die zwei projectirten Brücken über die Donau ausgeführt sein werden, wird die elektrische Bahn auch auf den steileren Strassen in Ofen anstandslos verkehren, wie die bisherigen Versuche auf der steilen Versuchsrampe in der Baroszstrasse zur Genüge bewiesen haben. Es fahren auf dieser Versuchsrampe die vollbelasteten Wagen nicht allein mit jeder gewünschten Schnelligkeit bergauf, halten an und fahren wieder ebenso schnell weiter, sondern es kann bei der Thalfahrt an jeder beliebigen Stelle und in jedem Tempo mittelst der einfachen Handbremse angehalten werden. Ausser dieser Handbremse steht dem Wagenführer noch die Contrabremse, analog dem Contradampfe bei der Locomotive, und im Nothfalle auch noch die elektrische Bremse mittelst Maschinenkurzschluss zur Verfügung.

Es besteht kein Zweifel mehr, dass eine jede Steigung, die überhaupt bei Adhäsionsbahnen vorkommt, auch bei einer elektrischen Bahn überwunden werden kann, und dass die Elektricität binnen Kurzem auch Zahnräder in Bewegung setzen wird, wo ein Vorwärtskommen mittelst Adhäsion ausgeschlossen ist.

Wir sind ebenfalls der Meinung, dass die Hindernisse für die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Tramway nicht in den Steigungen des Terrains, sondern in der bodenlosen Zerklüftung bestehen, die sich zwischen all' unseren öffentlichen Machtfactoren bemerkbar macht.

Die elektrische Bahn Wien-Schwechat.

Am 14. d. M. Vormittags trat im grossen Sitzungssaale der niederösterreichischen Statthalterei eine aus Behörden und sonstigen Interessenten zusammengesetzte Commission unter dem Vorsitze des Statthalterei-Bezirkscommissärs Luschin von Ebengreuth zusammen, um die Tracen-Revision für die vom Ingenieur Adolf Springer projectirte elektrische Eisenbahn Wien-Schwechat durchzuführen. Zu den Verhandlungen hatten sich Vertreter der Statthalterei, der General-Inspection der Staatsbahnen, der Finanz-Landes-Direction, der Staatseisenbahn - Gesellschaft, weiters der Donau-Uferbahn, der Bezirkshauptmannschaft Bruck an der Leitha und der Tramway-Gesellschaft eingefunden; ferner waren erschienen als Vertreter der Polizei Bezirksleiter Sigmund Rathay von Simmering, als Vertreter der Commune Wien Stadtrath Dr. Hackenberg, die Bezirksvorsteher von Simmering und von der Landstrasse; die Herren Georg Grill und Franz Schober, der Bürgermeister Wiesmayer und der Gemeinde-Ausschuss Ableidinger von Schwechat und endlich ein Vertreter der Firma Anton Dreher. Die Trace dieser elektrischen Bahn ist folgendermaassen projectirt: Die Bahn nimmt zwischen dem rechten Wienufer und der Grossmarkthalle auf der Landstrasse ihren Ausgang, geht längs des Wienflusses bis zur Radetzkybrücke, wo dieselbe, den Park der Donau-Dampfschiffahrt - Gesellschaft durchquerend, das rechte Ufer des Donaucanals gewinnt. Von hier setzt sich die Trace längs des Ufers bis zu dem in der Höhe der Canalbrücke der Staatseisenbahn-Gesellschaft gelegenen „Neuen Wirthshaus" fort und wendet sich dann nach rechts gegen Simmering zu. Die Trace führt nun hart am Bahndamme der Staatseisenbahn-Gesellschaft durch Gartenanlagen und Felder und erreicht, den Damm durchquerend und am ehemaligen Simme-

ringer Friedhofe vorüberführend, die Kaiser-Ebersdorferstrasse, durch welche dieselbe bis zur Bruckerstrasse führt. Die Linie hält sich nun an der linken Strassenseite, übersetzt die Strasse knapp vor dem Central-Friedhofe und führt nun längs der Friedhofmauer bis zu den Geleisen der Verbindungsbahn (Donau-Uferbahn), übersetzt dieselben und geht in Schwechat auf die Mitte der Strasse. Die Endstation ist am Schwechatbach projectirt. Bei dem früher erwähnten „Neuen Wirthshaus" soll eine Nebenlinie in gerader Fortsetzung der Hauptstrasse gebaut werden, welche gegenüber dem Freudenauer Rennplatze enden soll. Diese Linie, mit welcher auch der Bau einer Brücke über den Canal verbunden ist, hat den Zweck, eine weitere schnelle und billige Verbindung mit dem Rennplatze zu schaffen. Die ganze Bahnanlage ist als Anschlussverbindung an die Wienthal-Linie gedacht und hat eine Länge von 13 *km*. Das ganze Project stösst indess auf ziemlich grosse Schwierigkeiten, indem weder die Vertreter der Commune Wien noch die Simmeringer Bezirksvertretung sich für diese Tracenführung sonderlich erwärmen. Der Vertreter der Commune gab zu Beginn der Verhandlung folgende Erklärung zu Protokoll: Die Vertreter der Gemeinde Wien sprechen sich insbesondere mit Rücksicht auf die in Aussicht stehende Regulirung des Donaucanales und Anlage eines Sammelcanales, sowie im Hinblicke darauf, dass die Bahnanlage in Fahr- und Feldwegen projectirt ist, welche nach dem Regulirungsplane aufgelassen werden sollen, gegen die projectirte Tracenführung aus, zumal die Gemeinde Wien dermalen nicht in der Lage wäre, dem Concessionswerber die Strassenbenützung zur Anlage der in Rede stehenden Bahn zu gestatten. Die Vertreter des Bezirkes Simmering bemängelten den Umstand, dass die projectirte Trace weder für Kaiser-Ebersdorf noch für Simmering einen praktischen Werth als schnelles Verkehrsmittel habe. Dagegen verhielten sich die Vertreter der Gemeinde Schwechat dem Projecte gegenüber sehr wohlwollend.

Die Verhandlung nahm ein jähes Ende, da der Projectant, Ingenieur Adolf Springer, sein Project in Folge der von den Vertretern der Stadt Wien abgegebenen, obangeführten Erklärung zurückzog.

Ein anderes Schmerzenskind der Unternehmungslust auf elektrischem Gebiete scheint aber doch zu Stande zu kommen: nämlich die elektrische Bahn Praterstern-Kagran. Es verspricht dieses Project der Schaffung eines lang ersehnten Verkehrsmittels nach den jenseits der Donau gelegenen, zum Theile noch zum zweiten Wiener Bezirke gehörigen Ortschaften, verwirklicht zu werden. Die Bauunternehmung Ritschl & Comp. hat die vielfachen Hindernisse, welche diesem Projecte gegenüberstanden, zu überwinden vermocht. Vom Obersthofmeisteramte wurde in Anbetracht der Wichtigkeit und Nothwendigkeit dieser Bahnverbindung das Zustandekommen derselben wesentlich gefördert. Zwischen der Unternehmung und dem Obersthofmeisteramte kam bezüglich der Benützung von hofärarischen Pratergründen ein Vertrag zustande, der bereits unterfertigt ist und nunmehr hat die Statthalterei für den 22. d. M. unter Leitung des Bezirks-Commissärs Ritter v. Luschin eine Commission zur Entscheidung über die angesuchte Verschüttung und theilweise Ueberbrückung des alten Donaubettes im Zuge der Kagraner Reichsstrasse angeordnet.

Reise nach Chicago.

Der Verein Deutscher Ingenieure versendet an die Mitglieder folgende Mittheilung:

Um den Mitgliedern unseres Vereines möglichst günstige Bedingungen für den Abschluss von Unfallversicherungen für die Reise nach Chicago und während des Aufenthaltes in Amerika zu sichern, habe ich mich mit dem Chicago-Versicherungs-Verbande, vertreten durch den Vorsitzenden seines Ausschusses, Herrn Generaldirector Dr. Hahn in Magdeburg, in Verbindung gesetzt.

Dieser Verband hat sich in Folge dessen verpflichtet, den Mitgliedern des Vereines deutscher Ingenieure auf die tarifmässige Prämie einen Rabatt von 10% zu gewähren, falls die Mitgliedschaft bei der Antragstellung durch die Mitgliedskarte nachgewiesen wird.

Der Chicago-Versicherungs-Verband besteht aus 62 der angesehensten europäischen Versicherungsgesellschaften, worunter sich auch, mit wenigen Ausnahmen, alle deutschen Gesellschaften, welche den Unfallversicherungszweig betreiben, befinden. Für alle Versicherungen, welche von einer dem Verbande angehörenden Gesellschaften abgeschlossen werden, haften alle übrigen Verbandsgesellschaften, deren Gesammtvermögen über 450 Millionen Mark beträgt, solidarisch.

Ich glaube daher die Versicherung bei dem Verbande, bezw. den ihm angehörenden Gesellschaften bestens empfehlen zu können und dies umsomehr, als derselbe durch Zusammenfassung einer so bedeutenden Versicherungskraft sich in die Lage versetzt hat, auf einem und demselben Dampfer Unfallversicherungen bis zum Betrage von 5 Millionen Mark zu übernehmen, mithin auch dann dem Versicherungsbedürfnisse unserer Mitglieder zu genügen, wenn, was doch häufig vorkommen wird, eine grössere Anzahl derselben die Reise gemeinschaftlich antreten sollte.

Zur Vermittlung von Chicago-Versicherungen sind sämmtliche Vertreter der im Deutschen Reiche arbeitenden Verbandsgesellschaften, die aus den anliegenden Drucksachen ersichtlich sind, aereit. Soweit die Mitglieder bei einer oder der anderen Verbandsgesellschaft bereits eine Einzel-Unfallversicherung abgeschlossen haben, dürfte es sich empfehlen, sich auch wegen der Chicago-Versicherung an diese Gesellschaft zu wenden.

Für diejenigen Mitglieder, die noch keine Verbindungen mit einer der Verbandsgesellschaften unterhalten, bin ich auf Wunsch gerne bereit, Weiteres zu veranlassen.

Th. Peters.

Auch der N.-Oe.Gewerbeverein arrangirt eine Gesellschaftsreise nach Chicago. Nähere Auskünfte ertheilt die Vereins-Kanzlei, Eschenbachgasse 11.

Die längste Telephonleitung.

(Schluss.)

Dieser Umstand stimmt jedoch mit der Preece'schen Formel nicht! Preece selbst hat dazu beigetragen, das Vertrauen in die Formel $CR = X$ zu erschüttern; er leitete bekanntlich diese Formel von jener ab, die Thomson behufs Bemessung der Dimensionen für unterseeische Kabel aufgestellt hat, als er dieselben mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Telegraphirens zu bestimmen genöthigt war. Da aber die telephonische Transmission sich von der telegraphischen in manchen Punkten wesentlich unterscheidet und da man die ganze Natur und den Charakter der telephonischen Impulse noch nicht genau kennt, so hält diese Formel für diesen Fall nicht Stich.

Für durchaus oberirdisch geführte Telephonlinien hatte jene Formel: „Product aus ganzer Capacität in den ganzen Widerstand = einem genau angegebenen Werthe“ eine gewisse Geltung erlangt. Traten Kabel hinzu, so änderte sich dieser Werth. Preece setzt dann die unterste Grenze für $CR = 8000$; Paris—London gab aber mit diesem Producte ein viel besseres Resultat, als er es erwartete und da sah er wohl, dass seine Formel nicht Stand hält. Preece fand, dass in dem metallischen Stromkreise, dessen beide Zweige vollkommen abgeglichen und um einander tordirt worden, die elektromagnetische Trägheit ganz vernachlässigt werden könne; noch mehr, es tritt eine Hilfsaction der Extraströme in Kraft, welche einen Theil der Capacität vernichtet. Diese elektromagnetische Trägheit M hat nach Preece einen Werth von 0·0047 Mikrofarad pro Kilometer, welche von der statischen Capacität, die früher mit 0·0094 angenommen war, abgezogen, blos 0·0047 Capacität ergibt.

Hiedurch würde natürlich CR viel kleiner und in der That gibt heute Preece für die London—Pariser Verbindung das Product CR mit 5000 an, um die Güte der Uebertragung mit seiner Formel zu rechtfertigen.

Mittelst dieser Operationen, d. h. mittelst der Taxation der Extraströme und mittelst der Verminderung des Factors C durch den Werth derselben, ist es leicht möglich, den Werth von CR für London—Paris auf 5000 und für New-York—Chicago auf 7500 herabzudrücken. Wenn aber ein Gesetz oder eine Formel mit Hilfe der willkürlichen Interpretation eines darin enthaltenen Factors aufrecht erhalten muss, dann ist die Hinfälligkeit dieses Gesetzes oder dieser Formel offenbar.

Besser ist es, wenn man auch die Apparate in Betracht zieht; wenn man gute Transmitter hat, dann darf auch das Product CR sich bedeutend erhöhen; das lehrt auch die Erfahrung.

Bei der Linie Boston—Chicago beträgt $CR = 54·000$ und die Uebertragung ist eine recht gute, obwohl 8 *km* unterseeisches und unterirdisches Kabel in der Linie enthalten sind.

Bei der Leitung New-York—Chicago konnten — selbst bei Anschluss längerer unterirdischer Linien — 40 Personen, deren Hörapparate in Brückenschaltung sich befanden, gut hören, was am anderen Ende der Leitung gesprochen wurde.

Also trotz der Werthe von 45.000 und 54.000, wobei die Widerstände und Capacitäten der Umschalter, Blitzschutzvorrichtungen etc. nicht berücksichtigt sind, geht es gut.

Die Versuche in Amerika beweisen, dass bei $CR = 31\,000$ es noch immer ausgezeichnet gehe, zu sprechen; bei $CR = 45.000$ geht es gut, bei 62 000 mittelmässig und bei 94 000 gar nicht.

Frank Géraldy, welcher in der „Électricité“ (Dix septième Volume — p. 158 bis 159) diese Verhältnisse zum Gegenstande seiner Betrachtungen macht, meint ebenfalls, dass die „Selbstinduction“ eine nicht unbedeutende Rolle in den langen Telephonleitungen spiele, und dass dieselbe der Capacität der Leitungen entgegenwirke. Ausserdem aber erachtet auch dieser Autor die Formel Preece's als anfechtbar — zum mindesten discutabel; er wünscht weitere Untersuchung des Gegenstandes. Wir stimmen ihm in diesem Punkte vollkommen bei.

LITERATUR.

Einleitung in das Studium der modernen Elektricitätslehre von Dr. Ignaz G. Wallentin, k. k. Gymnasialdirector in Troppau etc. Mit 253 in den Text gedruckten Holzschnitten. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. 1892.

Der Autor hatte bei Abfassung dieses ziemlich umfangreichen Buches (es zählt 560 Grossoctavseiten) die wohlgemeinte Absicht, dem Leser die neueren Anschauungen in der Lehre der Elektricität und des Magnetismus unter dem Gesichtspunkte des engen Zusammenhanges aller Energieformen vor Augen zu führen; für absolvirte Hörer der Mittelschulen sind darin die theoretischen Ansichten, sowie die Behelfe der experimentellen Forschung dargelegt.

Stellenweise ist die Darstellung unter Heranziehung des höheren Calculs bewirkt, so z. B. in der Lehre der Magneto- und der galvanischen Induction; sonst aber ist zu dem anschaulichen Hilfsmittel der graphischen Versinnlichung der gesetzlichen Beziehungen die Zuflucht genommen.

Die Anschauungen über Identität des den in das bearbeitete Gebiet fallenden und den Lichterscheinungen zu Grunde liegenden Kraft- und Stoffobjectes, also kurz gesagt, des Aethers, haben als modernste Wissenssätze im Buche Berücksichtigung gefunden; ebenso die neueren Lehren über Erdmagnetismus und Luftelektricität.

Auch an die Elektrotechniker hat der Verfasser bei Zusammentragung der von ihm gebrachten Lehren gedacht; er hat hiebei eingestandenermaassen die Bücher von Maxwell, William Thomson, Mascart, Joubert, Silvanus Thompson und Professor Kittler benützt. Wir finden auch mannigfache Stellen aus dem Werke von Fleming-Jenkin (deutsch von F. Exner) in Wallentin's Buche reproducirt, was demselben an Werth gewiss Nichts benimmt.

Dankbar gedenkt der Verfasser der Wiener physikalischen Schule, derem vor Kurzem heimgegangenen Oberhaupte, dem Hofrathe Stefan, er gebührende Verehrung und Lob zollt.

Die Eintheilung des Lehrstoffes ist folgende: I. Elektrostatik. II. Elektricität im dynamischen Zustande. III. Lehre von den magnetischen Erscheinungen. IV. Elektromagnetismus. V. Galvanische und Magneto-Induction. VI. Elektrische Einheiten. VII. Elektromagnetische Messinstrumente. VIII. Magnetoelektrische und dynamoelektrische Maschinen. IX. Anwendungen der Elektricität in der Telegraphie, Telephonie und Mikrophonie. X. Beziehungen zwischen Elektricität und Licht (Elektrooptik). XI. Elektrische Erscheinungen der Atmosphäre und im Erdinnern.

Ausser der genannten ist die physikalische Literatur bis in die allerjüngste Periode ausgiebig verwerthet, so dass der Leser Vieles, was in den Monographien und Zeitschriften verstreut ist, systemgemäss hier eingeordnet findet.

Die Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche. J. K.

Manuel de l'ouvrier monteur électricien par J. Laffargue, Ingenieur Electricien, Licencié ès-sciences physiques, Exdirecteur de l'usine municipale d'électricité des Halles centrales. Paris, Bernard Tignol, 53 Quai des Grands-Augustins.

Dieses für Monteure bestimmte Buch unseres geschätzten Mitarbeiters aus Paris, enthält ungemein nützliche Winke über Behandlung der Maschinen, über Legung von Kabeln, Luft- und Zimmerleitungen und Monteurarbeiten aller Art. Es ist aus Vorträgen hervorgegangen, die der Verfasser in einem für Mechaniker und Heizer bestimmten Curs gehalten hat. Auch die beim Betriebe elektrischer Anlagen hervortretenden Gefahren, deren Verhütung, Verhalten bei Unglücksfällen etc. lehrt das Buch kennen. Ferner enthält dasselbe die in Paris, London, Berlin, Belgien und Spanien geltenden Vorschriften für elektrische Anlagen.

Zum Schlusse findet man einen kleinen Katechismus, in welchem 46 Fragen, die sich jeder gebildete elektrotechnische Arbeiter stellen mag, beantwortet werden, endlich sind auch eine Reihe von Rechenbeispielen über Anwendungen des Ohm'schen Gesetzes, Dimensionirung der Leitungen, der Bleisicherungen, über Accumulatoren, über Ausgaben für Brennmaterial, Oel und Sonstiges in der Anlage vorgeführt. Man sieht, dass für Solche, die ein sehr klares französisches Werk zu lesen vermögen, hier viel zu lernen ist.

Ja, wir denken, dass es für Jene, die nur einigermaassen die grammatikalischen Regeln weg haben und die elektrotechnische Terminologie beherrschen, von ausserordentlichem Nutzen sein müsste, hier die Sprache zu üben und viel Wissenswerthes kennen zu lernen.

KLEINE NACHRICHTEN.

Neue Kabelfabrik in Wien. Vor einiger Zeit hat, wie wir vernehmen, die Firma Felten & Guilleaume die Kabelfabrik Obach käuflich an sich gebracht. Nun gedenkt die genannte Firma das Etablissement entsprechend zu erweitern.

Telephonie auf Telegraphendrähten. Die Lorbeeren des nun im Herrn entschlafenen van Rysselberghe haben bekanntlich vielen der berufensten, aber auch der unberufensten Erfinder den Schlaf geraubt; einbürgern konnte sich keines der Systeme, weil doch die meisten Telegraphen-

drähte von Eisen sind und die bekannten Eigenschaften des Eisens eine Telephonie auf längere als 300 *km* betragende Entfernungen nicht zulassen. Nun hat ein — Advocat, ein Herr Julius v. Demetzky, wie die „N. Fr. Pr." berichtet, ebenfalls eine solche Erfindung gemacht. Uns ist bekannt, dass Herr v. Demetzky diese Erfindung bereits seit 4 oder 5 Jahren zu Ende zu führen bemüht ist, und hat nun auf eine Entfernung von 200 *km*, von Budapest nach Szegedin, gute Ergebnisse erzielt. Sehr verdächtig klingt in dem Berichte der Passus, dass es gelungen sei, mittelst des angewendeten Apparates auch die Einwirkungen der Induction und alle Nebengeräusche zu beseitigen. Die inductionsfressenden Apparate — „Inductovoren", wie wir sie nennen wollen — sind sehr genügsame Geschöpfe, sie fressen selbst dort die Induction nicht, wo eine solche vorhanden ist, wo keine ist, da — sind sie die Helden am Platze! Wir werden ja sehen, was an der Erfindung ist.

Telephonische Bekanntgabe der Wiener Börsecourse. Die k. k. Post- und Telegraphen-Direction für Nieder-Oesterreich veröffentlicht folgende, vom 19. d. M. datirte Kundmachung: „Im Grunde des Erlasses des hohen k. k. Handelsministeriums vom 6. April 1893 können nunmehr (bis auf Widerruf) von den k. k. Telephoncentralen die telegraphisch einlangenden Wiener Börsecourse über vorheriges Verlangen den angeschlossenen Telephon-Abonnenten gegen Einhebung der Vermittlungsgebühr für Phonogramme telephonisch bekanntgegeben werden. Diese telephonische Mittheilung der Wiener Börsecourse kann sich nach Wahl des Abonnenten auf sämmtliche oder auch nur auf einzelne Posten des officiellen Courszettels erstrecken und muss zum mindesten für einen Monat verlangt werden. Die vorerwähnte Vermittlungsgebühr, welche den betreffenden Theilnehmern gegen Erlag eines Depôts bei der Centrale creditirt und am Monatsschlusse von derselben mit besonderer Rechnung hereingebracht wird, beträgt 5 kr. als Grundtaxe und 1/2 kr. Worttaxe unter Aufrundung eines halben Kreuzers auf einen ganzen. Diese Verfügung hat auf das Wiener Staatstelephonnetz vorläufig keine Anwendung zu finden."

Interurbane Telephonverbindung Troppau — Jägerndorf — Mährisch-Ostrau. Wie die „Troppauer Zeitung" meldet, hat die dortige Handels- und Gewerbekammer auf ihre wiederholt an das k. k. Handelsministerium gerichteten Eingaben im Wege der k. k. Post- und Telegraphen-Direction in Brünn die Mittheilung erhalten, dass die von ihr angestrebte interurbane Telephonleitung zwischen den Städten Troppau, Mährisch-Ostrau und Jägerndorf noch im laufenden Jahre hergestellt werden wird.

Tarifermässigung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft. An das Kabelnetz der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft sind gegenwärtig nahezu 50.000 Glühlampen angeschlossen. Die elektrische Centralstation erfährt soeben eine umfassende bauliche und maschinelle Erweiterung, welche mit Beginn des kommenden Herbstes in den Betrieb einbezogen wird. Die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft ermässigt ihren Lichttarif vom 1. Mai l. J. ab, indem sie den Strompreis allgemein und ohne Beschränkung auf 4·5 kr. per 100 Watts und Stunde herabsetzt. Die Gesellschaft gewährt ausserdem von diesem Strompreise je nach der Brenndauer namhafte Rabatte, welche, schon bei 200 durchschnittlichen Brennstunden beginnend, in einer vielfach abgestuften Scala bis zu 40% ansteigen. Je nach dem Strombedarfe, welcher bei den heute gangbarsten Glühlampensorten zwischen 50 und 40 Watts per 16 *NK* beträgt, und je nach der Brenndauer mit Berücksichtigung der Rabatte wird die Brennstunde der sechzehnkerzigen Glühlampe 2·25 kr., abnehmend bis zu 1·08 kr., kosten. Die Gesellschaft hat die Grundtaxe vollständig und bedingungslos fallen gelassen.

Fernschreibmaschine (Teleautograph) von Elisha Gray. Mit der von uns seinerzeit erwähnten Erfindung, welche der Erfinder als Ergänzungsapparat für die Telephonie anwenden will, soll es möglich sein, die Schriftzüge so rasch und treu zu übermitteln, dass eine volle Wiedergabe von Mittheilungen aller Art auf mündlichem und schriftlichem Wege zugleich erfolgen kann. Elisha Gray setzt grosse Hoffnungen auf diese seine Erfindung, die sich bei angestellten Versuchen vollkommen bewährt haben soll und die auch in der Chicagoer Ausstellung in Betrieb kommen wird.

Elektrische Locomotive von Heilmann. Heilmann will auf einem und demselben Wagengestelle Dampfmaschine und eine grosse Dynamo montiren. Letztere erzeugt Strom, welcher auf die Motoren der anderen Wagen, die mit der Dampf-Elektro-Locomotive den Zug bilden sollen, übertragen wird. Diese Motoren sitzen auf den Achsen der Wagen und so wird erreicht, dass jeder Wagen durch die Versetzung der Antriebskraft auf die eigene Achse leicht in Bewegung kommt und dass ein Angehen des Zuges keine solchen Schwierigkeiten bereitet, wie dies bisher der Fall war. Es gäbe das eine Compoundirung des Dampfes mit der Elektricität, die vielleicht von nicht geringer Bedeutung sein dürfte.

Gasbeleuchtung in Paris. Ueberraschend ist es, schreibt das Patent- und technische Bureau von Richard Lüders in Görlitz, dass in Paris, der Stadt der Eleganz und des Luxus, die doch auch eine so bedeutende Industrie besitzt, von den vorhandenen

85.000 Häusern nur 20.000 mit Gasbeleuchtung versehen sind; im Ganzen braucht die Riesenstadt jedoch jährlich immerhin 283 Millionen Cubikmeter Gas. Die nöthigen Steinkohlen beziehen die Pariser Gaswerke zum grössten Theil von westphälischen Gruben. Die elektrischen Centralen der französischen Hauptstadt arbeiten zur Zeit mit 17.500 *HP.*

Elektrische Beleuchtung von Ancona. Der uns vorliegenden Zeitung „L'Ordine" von Ancona entnehmen wir, dass dort am Abend des 14. v. M. — dem Geburtstage des Königs von Italien — die Hauptstrassen der Stadt zum erstenmale mit elektrischem Lichte beleuchtet wurden. Eine enorme Menschenmenge bewegte sich durch die prächtig beleuchteten Strassen und bewunderte das schöne und helle Licht, das ohne die geringsten Schwankungen von den Bogenlampen ausgestrahlt wurde. Es folgt nun eine eingehende Beschreibung des Baues der Centralstation, sowie der in derselben montirten Maschinen und Apparate zur Erzeugung des elektrischen Lichtes; der Artikel schliesst mit den Ausdrücken des höchsten Lobes über die äusserst gelungene und schöne Ausführung der Anlage, welche von Seiten der dortigen Gasunternehmung der Gesellschaft für Gasindustrie in Augsburg durchgeführt wurde. Die Vertragsdauer für beide Beleuchtungsarten, welche durch die genannte Gesellschaft in Ancona betrieben werden, läuft noch bis zum Jahre 1931.

Elektricitätswerk in Madrid. Ausserordentlich umfassend ist der Elektricitätsbetrieb der Stadt Madrid. Die betreffende Gesellschaft hat bekanntlich nicht allein ihre Centralstation von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin erbauen lassen, sondern letztere ist an dem Unternehmen auch hervorragend interessirt. Während des letzten Jahres nun ist die Zahl der angeschlossenen Lampen von ca. 13.000 auf ca. 35.000 Glühlampen und 150 Bogenlampen gestiegen. Eine weitere Ausdehnung der Maschinenanlage und des Kabelnetzes ist beabsichtigt, da die Gesellschaft annähernd die ganze Stromerzeugung der ursprünglichen Anlage untergebracht hat. Das Actiencapital von 4 Millionen Pes. hat einen Nettogewinn von 500.891 P. ertragen, aus denen nach Abschreibungen und einer Specialreservirung von 80.000 P., an $6^1/_2\%$ Dividende vertheilt werden können.

Eines der wichtigsten deutschen Elektricitätsunternehmen **Schuckert & Co. in Nürnberg** ist, wie man dem „Finanzherold" mittheilt, in eine Actiengesellschaft umgewandelt worden. Das bisherige Commanditcapital betrug 5 Millionen Mk., wozu im letzten Jahre noch 3 Millionen Mk. verzinsliche Einlagen getreten waren, so dass bei der bevorstehenden Constituirung mit 12 Millionen Mk. Actiencapitel nur 4 Millionen Mk. unterzubringen sind. Das Uebernahmsconsortium besteht aus dem Schaaffhausen'schen Bankverein, der Commerz- und Discontobank in Hamburg, v. d. Heydt, Kersten Sne. in Elberfeld, sowie den Firmen Ladenburg in Frankfurt a. M. und Mannheim. Die gegenwärtigen Commanditisten der Beleuchtungsgesellschaft Schuckert & Co., welche ihr capitalistisches Interesse auch weiter voll bewahren, sind ausser den Herren Schuckert und Wacker von der Firma selbst mit ca. 5 Millionen Mk., vor Allem Eugen Langen in Köln, Ludwig Deinhard, Felten & Guillaume, Com.-Rath Michels in Köln, v. Recklingshausen, sowie in München die Herren v. Schauss und Maffei. Diese Vermehrung der liquiden Mittel deutet wohl jedenfalls auf selbstständige Finanzirungen einzelner elektrischer Unternehmungen hin. Die Umwandlung selbst hängt keineswegs von noch schwebenden Vereinbarungen ab.

Schutz gegen die magnetische Fernwirkung der Dynamomaschinen. Bekanntlich ist schon Manchem, der einer im Betrieb befindlichen Dynamomaschine zu nahe kam, die Taschenuhr gründlich verdorben worden, weil die Stahltheile des Uhrwerkes von der Maschine magnetisirt wurden. Streng genommen braucht man sich ja allerdings nur dem entgegengesetzten Pole der Maschine gegenüber zu stellen, um die Neutralisirung des Magnetismus zu erzielen; praktisch ist dies aber nicht gut möglich. In physikalischen und astronomischen Observatorien wirken Dynamos und elektrische Ströme auf sehr weite Entfernung in störender Weise auf die Beobachtungsinstrumente ein, was zu vermeiden bisher ein ungelöstes Problem war und die Auseinanderlegung solcher Anlagen doch auch nicht immer angeht. Das John's College zu Oxford in England hat nun, wie das Patent- und technische Bureau von Richard Lüders in Görlitz aus England sich berichten lässt, seine Instrumente vor der Einwirkung einer anderweitig im Institut unumgänglich nothwendigen Dynamomaschine dadurch geschützt, dass es die Wände des Maschinenhauses aus Hohlziegeln aufführen liess, die im Innern mit Eisenfeilspänen gefüllt wurden. Der Erfolg soll ein so überraschend vollständiger sein, dass die peinlichsten Versuche nunmehr auch nicht mehr die geringste Einwirkung auf die empfindlichsten Instrumente erkennen liessen.

Ueber Magnetisirung von Eisenbahnschienen. Auf der Strecke von Bordeaux nach Cette, wo das linksseitige Geleise für die von Cette kommenden, das rechtsseitige aber für die von Bordeaux kommenden Züge bestimmt ist, sei eine Strecke in's Auge gefasst, die senkrecht auf dem magnetischen Meridian — somit direct von Ost nach West geht. Wird eine Taschenboussole auf eine Verbindungsstelle der Schiene des linken Stranges gestellt, so richtet sich der Nordpol gegen Cette. Wird aber dieselbe Boussole auf das rechtsseitige Geleise (über eine Verbindungsstelle) gesetzt, so zeigt der Nordpol nach Bordeaux.

Die Verbindungsstelle hat eine Fuge von 2 bis 10 *mm*; wenn die Züge passiren, so wird an dieser Stelle ein sehr starker Stoss erzeugt und an dieser Stossstelle entsteht ein Südpol. Die Schienen bestehen auf dieser Bahn aus Stahl und es liegt in diesem Falle die interessante Erscheinung der Magnetisirung durch Stoss oder Erschütterung vor; für den Bahnbetrieb dürfte dieselbe nicht ohne Bedeutung sein.

Société Thomson-Houston. In Frankreich bildet sich unter diesem Titel eine Gesellschaft mit dem Capital von 1,000.000 Francs.

Die Gesellschaft zur Beleuchtung des Secteur des Champs Elysées schreibt die Einzahlung des letzten Viertels auf ihre Actien aus. Wir haben letzthin mitgetheilt, dass dieselbe eine Erweiterung ihres Netzes unternimmt.

Telephonie in Amerika. In den Vermittlungsämtern der interurbanen Linien der Vereinigten Staaten liegen bedeutende Längen von Kabeln in Bereitschaft für die Fälle der Unterbrechung dieser Linien. Da letztere durch den Ausfall an Gesprächstaxen sehr onerös werden können, so ist jene Maassregel keineswegs schlecht erdacht. Je nach der Länge der unterbrochenen Stelle wird das Kabel zur Einfügung gewählt und während es functionirt, die Reparatur der oberirdischen Leitung vorgenommen. Da die Gesprächstaxen in den Vereinigten Staaten sehr hohe sind, so kann eine Berechtigung zur Bestreitung der Anschaffungskosten dieser Kabel nicht geleugnet werden. Andernorts kann man sich derlei Auskunftsmittel nicht gönnen.

Telegraphischer Verkehr zwischen fahrenden Zügen. In Algier und zwar auf den Eisenbahnen, welche zu den Bergwerken Mokta el Hadid führen, fanden Versuche statt, von Zug zu Zug Depeschen zu übermitteln und es hatten diese Versuche guten Erfolg.

Das Programm derselben umfasste folgende Punkte:

1. Depeschenabgabe von einem Bahnhofe zu einem fahrenden Zuge.

2. Depeschenabgabe von einem Zug zum andern.

3. Anhalten eines Zuges, der ausser Sehweite sich befand und die telegraphische Anweisung erhielt, stehen zu bleiben und zum Bahnhof zurückzukehren.

4. Verständigung zweier Züge, die einander auf einem und demselben Geleise mit Expressgeschwindigkeit entgegenfahren, und Verhütung des drohenden Zusammenstosses; es wird hiebei dem entgegengesetzt fahrenden Zuge sogar der Kilometer mitgetheilt, in welchem sich der signalisirende Zug befindet.

In letzterem Falle müssen die Züge, die einander nicht sehen, wohl von der ihnen drohenden Gefahr durch die Stationen, von welchen sie abgelassen worden, avisirt werden, denn ohne dies wäre es ja nicht möglich für jeden der Züge, das Entgegenfahren des anderen Zuges wahrzunehmen.

Studien über die Einwirkung der Elektricität auf den menschlichen Körper. Die ersten Forschungen dieser Art stammen von Priestley her und wurden von Marat, dem Mitgliede des Convents, fortgesetzt. In neuerer Zeit hat sich d'Arsonval u. A. mit der Angelegenheit befasst; sie wurde ja in dem Streit über Wirkung der Gleich- und der Wechselströme auf den Körper bei der täglich wachsenden Ausbreitung der Anwendungen der Elektricität von höchster praktischer Bedeutung. In neuester Zeit hat Biraud ein Buch über diese wichtige Sache geschrieben. Derselbe fasst alle früher bekannt gewordenen Ergebnisse zusammen und beschäftigt sich auch mit der Frage der Unschädlichkeit der Wechselströme mit sehr hohen Spannungen und hohen Polwechselzahlen.

Die Elektricität tödtet: 1. wenn dieselbe die Nerven oder Gefässe des Körpers mechanisch zerstört und 2. wenn sie die grossen Lebensfunctionen — das Athmen, den Herzschlag, das Wechselspiel zwischen Blut und Geweben — hemmt.

Die erste Wirkungsart scheint dem Blitze und den Entladungen statischer Elektricität anzugehören, die zweite aber rührt von den in der Elektrotechnik angewendeten Formen der Elektricität her. Die vom Strom Betäubten müssen so behandelt werden wie Diejenigen, die dem Tod durch Ertrinken entrissen werden sollen: künstliche Athmung, Frottiren, Nervenreize etc. Sowohl d'Arsonval als auch Biraud sind Feinde der Elektrocution; sie nennen das Verfahren complicirt, barbarisch und obendrein unzuverlässig. Selbst mit dem Strom einer Ferranti-Maschine von 2500 Volt Spannung und von 20 Ampère vermag man schwer ein armseliges Kaninchen zu tödten und d'Arsonval operirte mit 8000 Volt Spannung nicht immer erfolgreich.

Der Papst und der Phonograph. Ein Amerikaner soll vor Kurzem dem h. Vater einen Phonographen vorgeführt haben, der die letzte Predigt des Cardinals Manning reproducirte; in derselben drückte dieser Kirchenfürst die Hoffnung aus, dass der katholische Glaube sich über die ganze Welt ausbreiten werde. Auch mehrere Sätze, die Cardinal Gibbons gesprochen, gab der Phonograph wieder. Zum Schluss verlangte der Amerikaner — es wird wohl irgend einer der famosen Commis voyageurs Edison's gewesen sein — Se. Heiligkeit möge einen Segen aussprechen, welcher den Besuchern der Chicagoer Ausstellung werde phonographisch übermittelt werden. Se. Heiligkeit ging nach „Lumière éléctrique“ auf dieses Ansinnen ein.

Einfluss des Magnetismus auf den menschlichen Organismus. Man hat in neuerer Zeit Versuche über die Wirkungen des Magnetismus in benanntem Sinne vorgenommen, bisher jedoch keine streng definirten Gesetzmässigkeiten dieser Beziehungen auffinden können. Mr. Paul hat Magnetismus auf gelähmte Streckmuskeln der Hand wirken lassen u. zw. mit Erfolg; der Kranke war im Stande, zu erkennen, welcher Pol angewendet worden war.

Andererseits behaupten Kennely und Peterson, dass der Magnetismus überhaupt keine Wirkung auf den Organismus übe.

Diese Herren streuten Hämoglobin auf eine Platte und setzten dann dieselbe in ein magnetisches Feld, das 5000 Einheiten pro Quadrat-Centimeter Dichte hatte, ohne jeglichen Erfolg. Blut in ein solches Feld gebracht, erlitt keinerlei Veränderung. Die sensiblen Froschschenkel erlitten ebenfalls keinerlei Veränderung. Es wurde auch ein Hund, dann ein Kind in ein magnetisches Feld von 1000 bis 2000 Einheiten gebracht — keinerlei Wirkung! Ein Experimentator steckte sogar den Kopf zwischen die Pole eines Magneten, der durch Wechselstrom erregt wurde, aber er verspürte nicht das Mindeste.

Die Experimentatoren schliessen hieraus, dass keinerlei Wechselwirkungen zwischen Magnetismus und gesunden Organismen erkennbar seien; dagegen behaupten die Herren Benedikt und Ballet, dass hysterische und sehr sensible Personen die Wirkungen des Magnetismus verspüren.

Die Société internationale des éléctriciens hielt am 7. April eine Sitzung, in welcher Mr. Ed. Guilleaume einen Vortrag hielt, der die modernen Anschauungen über die Theorie der elektrischen Grössen zum Gegenstande hatte.

Hierauf fanden die Wahlen statt: Präsident für 1894/1895 wurde Mr. Postel Vinay; Vicepräsidenten Mr. Hopitalier und Picou; Secretäre: Hillairet, Roux, Thomas, Violet; Cassier: Mr. Dumoulin Froment.

Ein elektrischer Ketten-Remorquer wurde kürzlich auf der Seine in Thätigkeit gebracht. Ueber eine magnetische Rolle gleitet die Kette, an welcher der Remorquer sich gewissermaassen anklammert und die Lasten nach sich zieht.

Die Centrale im Grand Théâtre zu Paris wurde polizeilich ausser Function gesetzt, da sie weder in hygienischer, noch in sicherheitlicher Beziehung den Vorschriften entsprach. Diese Centrale war eine der ältesten Installationen in Paris und bestand geraume Zeit vor 1888.

Bureau de Controle in Paris. Die Syndicatskammer der Elektrotechniker in Paris hat ein Controlbureau etablirt, in welchem man Elektricitätsmesser aichen, Isolationen und sonstige Widerstände nachmessen lassen kann und wo man überhaupt einer Controle über elektrische Verkaufsobjecte sich versichern kann — also eine Versuchsstation, wie sie in München, Magdeburg und auch im Technologischen Gewerbemuseum in Wien besteht. Die Erträgnisse werden der Syndicatskammer zugewiesen, die über den nach Abzug der Kosten verbleibenden Rest später verfügen wird.

Telephonverkehr mit Böhmen. Am 20. wurde der interurbane telephonische Verkehr zwischen Wien und den an Prag interurban angeschlossenen böhmischen Telephonnetzen eröffnet. In diesem Verkehre sind einerseits die Telephoncentrale Wien und die an dieselbe angeschlossenen Telephonstellen, sowie die zur Theilnahme an diesen interurbanen Relationen angemeldeten Wiener Staatstelephon - Theilnehmer und anderseits sämmtliche mit Prag interurban verbundenen böhmischen Telephoncentralen sammt den an diese angeschlossenen Telephonstellen und staatlichen Abonnenten einbezogen. Die erwähnten Telephoncentralen sind: Aussig, Bensen, Böhmisch-Kamnitz, Böhmisch-Leipa, Bodenbach, Brüx, Dux, Gablonz, Haida, Jungbunzlau, Kladno, Morchenstern, Pilsen, Reichenberg, Rumburg, Schönlinde, Steinschönau, Tannwald, Teplitz, Tetschen, Warnsdorf und Zwickau, und beträgt die Sprechgebühr für ein gewöhnliches Gespräch in der Dauer von drei Minuten zwischen Wien und jeder der genannten Centralen und der an diese angeschlossenen Theilnehmer 1 fl. 50 kr. (mit Kladno 1 fl. 30 kr.).

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. Mai 1893. Heft X.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die Bekämpfung der Capacität langer Telephonlinien durch Selbstinduction.

Von Dr. MAX REITHOFFER.

Es wurde schon wiederholt bei telephonischem Fernverkehr die Beobachtung gemacht (unter Anderem auf der Linie Wien-Prag, *) Wien-Triest), dass die Verständigung der beiden Endstationen eine bessere wurde, wenn in die Leitung in einer oder mehreren Zwischenstationen ein Nebenschluss mit Selbstinduction gelegt wurde. So wurden bei der zweiten interurbanen Linie Wien-Prag die Mittelstationen Brünn, Iglau, Kolin eingeschaltet; es brachte jede Vermehrung der Zwischenstationen eine Verbesserung der Verständigung mit sich. Diese Thatsache findet ihre Erklärung darin, dass diese Linien schon eine beträchtliche Capacität (einige Mikrofarad) besitzen, in Folge deren die Ladungsströme die Sprechströme weit überwiegen. Diese starken Ladungsströme haben aber auf der Linie bei dem grossen Widerstande derselben einen beträchtlichen Spannungsverlust zur Folge, so dass von der in der Aufgabsstation erzeugten variirenden elektromotorischen Kraft ein geringerer Bruchtheil als Spannung an den Telephonen der Empfangsstationen auftreten wird, als wenn nur die schwachen Sprechströme die Leitung durchfliessen würden. Wir müssen also nach Mitteln suchen, diese Ladungsströme auf der Linie zu vernichten oder doch wenigstens sehr klein zu machen.

Ist zwischen zwei Punkten (A, B) eines Wechselstromkreises ein Condensator eingeschaltet, so wird derselbe einen Wechselstrom aufnehmen, welcher der Spannungsdifferenz in diesen beiden Punkten um 90^0 in der Phase voraus ist. Eine Spule mit Selbstinduction, parallel zum Condensator zwischen A und B geschaltet, wird von einem zweiten Wechselstrome durchflossen, der der Spannungsdifferenz zwischen A und B in der Phase um einen Winkel φ nacheilt, dessen Tangente $tg\,\varphi = \frac{2\,n\,\pi\,l}{r}$ (n = Periodenzahl, l = Selbstinductionscoëfficient, r = Widerstand der Spule). Wäre es möglich, $\varphi = 90^0$ zu machen, dann hätten die beiden Ströme gerade entgegengesetzte Phase und würden, wenn man auch ihre Amplituden gleichmacht, den Summenstrom Null geben. Dieser Phasenverschiebung von 180^0 kann man jedoch nur nahe kommen, so dass der resultirende Strom zwar sehr klein, aber nicht Null gemacht werden kann.**) Es wird dann auch der Spannungsverlust in der Leitung gering sein und der Nutzstrom wachsen.

Wir wollen rechnen, in welchem Maasse durch dieses Mittel eine Steigerung der Sprechströme erreicht werden kann und zu diesem Zwecke einige Vereinfachungen einführen.

---

*) „Zeitschrift für Elektrotechnik“, Wien, X. Jahrgang, S. 561.

**) Es ist dies Umkehrung jenes Falles, dass man zu einer gegebenen Selbstinduction (Primärwicklung eines Transformators) einen Condensator parallel schaltet, um den resultirenden Strom zu einem Minimum zu machen.

Eine Telephonschleife kann ersetzt werden durch zwei capacitätsfreie Leitungen, zwischen deren einzelne Elemente kleine Condensatoren parallel geschaltet sind.

In erster Annäherung können wir uns aber diese kleinen Condensatoren ersetzt denken durch einen einzigen Condensator, der in der Mitte zwischen die beiden Leitungen geschaltet ist und eine Capacität gleich der der ganzen Schleife besitzt.

Fig 2. stellt eine solche Telephonschleife vor. Dabei sei M für unsere Rechnung die Aufgabsstation, N die Empfangsstation; T und T' sind die Telephone in denselben, s und s' die secundären Wicklungen der Transmitter; C ist ein Condensator von der Capacität der Schleife. Die elektromotorische Kraft in der secundären Wicklung der Station M betrachten wir als gegeben und der Einfachheit halber als nach dem Sinusgesetz variirend; als mittlere Periodenzahl führen wir $n = 500$ ein.

Es würde nun keine Schwierigkeit machen, aber die Rechnung wesentlich erweitern, wollten wir für diesen Fall den Strom in den Telephonen der Empfangsstation genau berechnen. Da es sich uns aber ohnedies nur um eine angenäherte Berechnung handeln kann, so wollen wir zwar die Rechnung allgemein führen, uns aber dabei ein bestimmtes Zahlenbeispiel vor Augen halten und an passender Stelle zur Vereinfachung Kürzungen vornehmen.

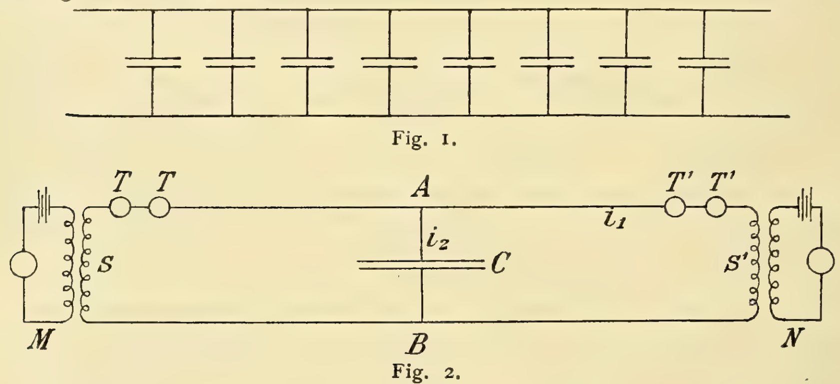


Fig. 1.

Fig. 2.

Wir wollen der Rechnung die Linie Wien-Prag (320 *km*) zu Grunde legen. Die Constanten dieser Linie sind beiläufig folgende:

Widerstand der Leitung (Hin- und Rückleitung) = 1400 Ω

„ einer secundären Transmitterspule = 180 Ω

„ eines Telephons = 200 Ω.

Selbstinductionscoëfficient einer secundären Transmitterspule = 0·7 Quadranten.

Selbstinductionscoëfficient eines Telephons = 0·1 Quadranten.

Capacität der Schleife = 3 *mf.*

Bezeichnen wir den Ohms'schen Widerstand des rechts von AB gelegenen Theiles der Schleife mit R, die Summe der Selbstinductionscoëfficienten mit L, den Ohm'schen Widerstand des links von AB gelegenen Theiles mit R_1, die Summe der Selbstinductionscoëfficienten mit Ausnahme desjenigen der secundären Transmitterwicklung der Aufgabsstation M mit L_1, so ist für das Zahlenbeispiel

$$R = 1280\ \Omega$$
$$L = 0{\cdot}9\ Q.$$
$$R_1 = 1280\ \Omega$$
$$L_1 = 0{\cdot}2\ Q.$$

Wir berechnen nun, welcher Strom (i_1) in die Telephone von N gelangt, wenn der Condensator C allein eingeschaltet ist, und welcher, wenn die Condensatorwirkung durch eine parallel geschaltete Inductionsspule bedeutend geschwächt ist; für die Rechnung können wir dann am einfachsten den idealen Fall annehmen, die Condensatorwirkung sei vollständig aufgehoben, oder der Condensator sei gar nicht vorhanden.

Um für den ersten Fall den Zusammenhang zwischen der elektromotorischen Kraft e in M und dem Strome i_1 zu finden, gehen wir von der Spannung am Condensator aus. Diese sei $\delta = \Delta \sin \omega t$, wobei wir ω für $2 n \pi = 1000 \pi$ setzen. Es ist dann

$$i_1 = \frac{\Delta}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \sin (\omega t - \varphi) = J_1 \sin (\omega t - \varphi).$$

Den scheinbaren Widerstand der rechten Seite, $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$, setzen wir gleich R^1; es ist $R^1 = 3120$.

Wir erhalten also:

$$\Delta = J_1 . R^1 \quad \ldots\ldots 1)$$

und

$$\delta = J_1 R^1 \sin \omega t \quad \ldots\ldots 2)$$

Der Strom i_2, der in den Condensator fliesst, hat den Werth

$$i_2 = C \frac{d \delta}{d t}$$

$$= \omega C \Delta \cos \omega t \quad \ldots\ldots 3)$$

Setzen wir für Δ seinen Werth aus Gleichung 1 ein, so erhalten wir

$$i_2 = \omega C R^1 J_1 \cos \omega t = J_2 \cos \omega t \quad \ldots\ldots 4)$$

Es hängt also von dem Producte $\omega C R^1$ ab, ob der Ladungsstrom i_2 den Nutzstrom i_1 überwiegt oder nicht. Für unser Beispiel hat dieses Product den Werth 29·4; der Condensatorstrom ist 29·4 mal so gross als der Sprechstrom.

Um den resultirenden Strom i zu erhalten, müssen wir i_1 und i_2 zusammensetzen; wir können aber in erster Annäherung i_1 vernachlässigen und schreiben

$$i = i_2 = (\omega C R^1) . J_1 \cos \omega t \quad \ldots\ldots 5)$$

Bei genauer Rechnung kommt die Amplitude von i etwas kleiner heraus ($28{\cdot}5\, J_1$ statt $29{\cdot}4\, J^1$) und ist um $1-2^0$ in der Phase gegen i_2 zurückgeschoben.

Aus δ und i ergibt sich leicht die Beziehung zwischen E und J_1.

Es ist nämlich

$$e = \delta + i \sqrt{R_1{}^2 + \omega^2 L_1{}^2}.$$

$\sqrt{R_1{}^2 + \omega^2 L_1{}^2}$ ist der scheinbare Widerstand der linken Hälfte der Schleife $R_1{}^1$ und hat den Werth 1430.

Mit Benützung der Gleichungen 2) und 5) erhalten wir

$$e = J_1 R^1 \sin \omega t + J_1 R^1 \omega C R_1{}^1 \cos \omega t \quad \ldots\ldots 6)$$

Setzen wir

$$e = E \sin (\omega t + \psi),$$

so ist

$$E = J_1 R^1 . \sqrt{1 + (\omega C R_1{}^1)^2} \quad \ldots\ldots 7)$$

Gegen $(\omega\, C R_1^1)^2 = 180$ können wir 1 vernachlässigen und finden

$$E = J_1\, R^1\, \omega\, C R_1^1 \ldots\ldots 8)$$

oder

$$J_1 = \frac{E}{\omega\, C R^1\, R_1^1} \ldots\ldots 9)$$

für die speciellen Werthe ist

$$J_1 = \frac{E}{42000} \ldots\ldots 10)$$

und

$$\Delta = \frac{E}{13{\cdot}5}.$$

Wenn aber kein Condensator eingeschaltet ist, so ergibt sich die Stromstärke direct unter Berücksichtigung des gesammten scheinbaren Widerstandes. Es ist dann

$$J_1 = \frac{E}{\sqrt{(R + R_1)^2 + \omega^2 (L + L_1)^2}} \ldots\ldots 11)$$

und für die angenommenen Zahlenwerthe

$$J_1 = \frac{E}{3480} \ldots\ldots 12)$$

für Δ erhalten wir in diesem Falle

$$\Delta = \frac{E}{1{\cdot}11}.$$

Die Intensität des Sprechstromes wird ohne Condensator mehr als zwölf Mal so gross.*) Der Spannungsverlust von M bis AB in Procenten, $\frac{E - \Delta}{E} \cdot 100$, beträgt im ersten Falle $92{\cdot}6\%$, im zweiten $9{\cdot}9\%$. Da man jedoch die Ladungsströme nicht vollständig vernichten kann, wie hier angenommen, so wird die Vergrösserung des Sprechstromes etwas weniger betragen. In Formel 9) kommt l im Nenner vor; es wird daher die erste Schaltung um so ungünstiger, je grösser die Capacität ist. Die Formel kann natürlich auf alle Fälle Anwendung finden, bei denen die vorgenommenen Vernachlässigungen statthaft sind.

Durch Verminderung der Condensatorwirkung wird aber nicht nur eine grössere Amplitude der übertragenen Schwingung, sondern auch eine grössere Reinheit derselben erzielt werden, sobald es sich um Uebertragung zusammengesetzter Schwingungen wie der der Sprache handelt. Denn da in beiden Formeln ω vorkommt, werden den verschiedenen Schwingungszahlen n verschiedene Stromamplituden J_1 entsprechen. Werden nun zusammengesetzte Schwingungen übertragen, so werden die Amplituden der einzelnen Theilschwingungen bei der Ankunft in einem anderen Verhältnisse zu einander stehen, als sie in der Aufgabsstation standen. Die Curve der aufgegebenen Schwingung kommt verzerrt an, und zwar um so mehr verzerrt, von je grösserem Einflusse die Schwingungszahl auf die Amplitude ist. In Formel 11) kann bei grossem R und R_1 der Einfluss des ω verschwindend klein werden; im ungünstigsten Falle bleibt ω linear im Nenner stehen. Bei Anwesenheit des Condensators (Formel 9) ist J_1 im günstigsten Falle dem ω verkehrt proportional, im ungünstigsten aber dem ω^3, da ω auch in R^1 und R_1^1 auftritt. Also auch bezüglich der

*) Unabhängig von dieser Darstellung ist Dr. Sahulka auf anderem Wege zu demselben Resultate gelangt.

Reinheit der Uebertragung ist die Schwächung der Condensatorwirkung einer Telephonschleife von grossem Vortheile.

Damit durch eine parallel geschaltete Inductionsspule die Condensatorwirkung eine beträchtliche Schwächung erfahre, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: die Phase des Spulenstromes muss um nahezu 90^0 hinter der Phase ihrer Spannung zurückbleiben, und die Amplitude dieses Stromes muss gleich sein der des Condensatorstromes. Bezeichnen wir mit l und r den Selbstinductionscoëfficienten und den Widerstand der Spule, so erhalten wir die zwei Gleichungen:

es muss

$$\omega l \text{ gross gegen } r, \text{ da } \operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega l}{r} \text{ ist,}$$

und

$$\frac{1}{\sqrt{r^2 + (\omega l)^2}} = \omega C \text{ sein.}$$

Es genügt $\operatorname{tg} \varphi \geqq 10$, also $\omega l \geqq 10 r$ zu machen; dann erhalten wir für die zweite Gleichung angenähert:

$$\frac{1}{\omega l} = \omega C,$$

also für l den Werth

$$l = \frac{1}{\omega^2 C} \ldots\ldots\ldots\ldots 13)$$

Für unser Beispiel ist eine Selbstinduction von ungefähr 0·034 Quadranten und ein Widerstand von weniger als 10 Ω erforderlich.

Dabei ist eine Spule ohne Eisenkern vorausgesetzt. Hysteresis und Foucaultströme verringern die Phasenverschiebung; bei Verwendung von Eisenkernen soll wenigstens durch Untertheilung die Bildung von Foucaultströmen verhindert werden.

Man kann überhaupt eine Spule, bei der ωl gross ist gegen r, nahezu betrachten als einen Condensator mit einer negativen Capacität, die den Werth hat $C_1 = -\frac{1}{\omega^2 l}$. Wird nun eine solche Spule parallel zu einem Condensator (C) geschaltet, so stellt dieses System gewissermaassen einen neuen Condensator C_0 vor, dessen Capacität $C_0 = C_1 + C$ oder

$$C_0 = C - \frac{1}{\omega^2 l} \text{ ist} \ldots\ldots\ldots\ldots 14)$$

Erfüllt nun l die Gleichung 13), so ist C_0 nahezu Null. Aus Formel 14) lässt sich erkennen, in welcher Weise eine Spule mit anderer Selbstinduction günstig oder ungünstig wirkt.

Wir haben bei unserer Rechnung vorausgesetzt, dass die Capacität der ganzen Leitung durch einen einzigen Condensator in der Mitte ersetzt werden könne. Die wahren Verhältnisse werden jedoch mehr berücksichtigt, wenn wir nicht eine einzige Spule in die Mitte, sondern viele solche zwischen die einzelnen Elemente der Schleife schalten würden. So könnte man in Abständen von je 10 *km* zwischen die Leitungen solche Spulen schalten, deren Constanten dann natürlich für die Capacität dieser 10 *km* berechnet werden müssen. Es wird dadurch die Capacität der Schleife verringert, das nach Preece charakteristische Product wird kleiner.

Selbstverständlich finden die obigen Betrachtungen auch Anwendung, wenn es sich um eine einfache Linie handelt.

Verbesserung der Sprechfähigkeit längerer Telephonlinien durch parallel geschaltete Spulen mit Selbstinduction haben schon De la Touanne

im Jahre 1885 bei der oberirdischen Linie Paris-Reims*) und Cailho 1890 bei der Kabelleitung Calais-Dover*) beobachtet. Doch unterscheidet sich ihre Anordnung von der hier besprochenen dadurch, dass sie in den Endstationen Selbstinduction in den Nebenschluss legten, während dies hier in der Mitte oder in mehreren Mittelstationen angenommen wurde. Doch kann sich auch bei jener Anordnung eine Schwächung der Ladungsströme, ergeben. Sie verwendeten jedoch Spulen mit zu grosser Selbstinduction; daher kamen sie zu dem Schlusse, dass es um so günstiger ist, je kleiner der Selbstinductionscoëfficient der verwendeten Spule ist. Unter einem gewissen Werth hätte sich, wie dies auch Gleichung 14) zeigt, das Umgekehrte ergeben.

Cailho versuchte auf der Linie Paris-Beauvais und anderen auch die Telephone selbst in Nebenschluss zu legen, und zwar beide hintereinander oder beide parallel, und erreichte mit beiden Schaltungen eine Verbesserung der Uebertragung. Es beruht aber diese Erscheinung nicht so sehr auf einer Schwächung der Ladungsströme, als vielmehr auf einer günstigeren Anordnung der Widerstände im Stromkreise. Diese Schaltung wird sich insbesondere auf Linien von hoher Capacität, aber nicht zu grossem Widerstande vortheilhaft erweisen.

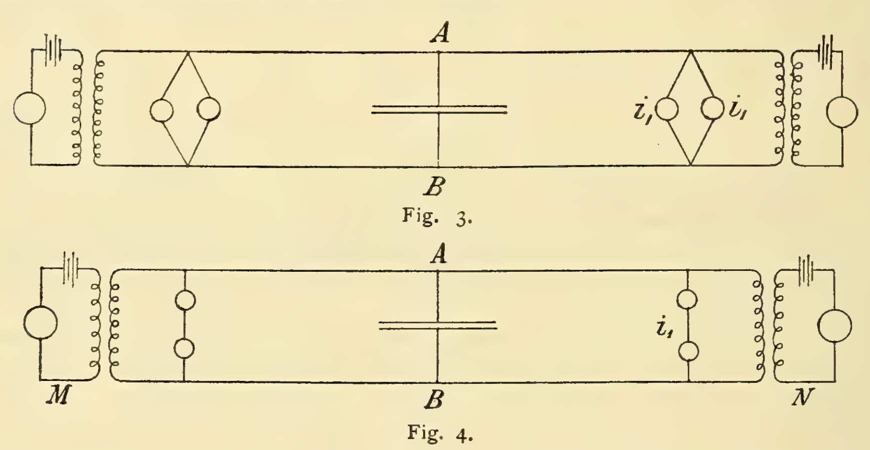


Fig. 3.

Fig. 4.

Die Werthe, welche Cailho von seinen Versuchen auf der 80 *km* langen unterirdischen Linie Paris-Beauvais mittheilt, sind folgende:

Widerstand der ganzen Schleife 1340 Ω,

Capacität jeder einzelnen Leitung 15·6 *mf*,

Selbstinductionscoëfficient eines Telephones 0·15 *Q*,

Widerstand eines Telephones 200 Ω,

„ der secundären Transmitterwicklung 150 Ω.

Der Selbstinductionscoëfficient der secundären Transmitterwicklung ist nicht angegeben; wir nehmen für die Rechnung 0·7 Quadr., einen gangbaren Werth, an.

Wenn wir wieder von der Vereinfachung Gebrauch machen, die Capacität der ganzen Schleife durch einen einzigen Condensator in der Mitte zu ersetzen, so erhalten wir ausser der gewöhnlichen Schaltung Fig. 2), noch die zwei Schaltungen, die in Fig. 3 und 4 dargestellt sind.

Sehen wir zunächst von der Capacität der Linie ganz ab, so ergeben sich bei den einzelnen Schaltungen folgende Werthe für die Amplitude J_1 des Stromes in den Telephonen der Empfangsstation:

---

*) „Annales télégraphiques" 1890; „Z. f. E." X. Jahrg. 1892, S. 559.

$$\left.\begin{array}{ll}\text{bei Schaltung nach Fig. 2} & J_1 = \frac{E}{4750} \\ \text{„ „ „ „ 3} & J_1 = \frac{E}{4500} \\ \text{„ „ „ „ 4} & J_1 = \frac{E}{2780}\end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots 15)$$

Bei den Schaltungen Fig. 3 und 4 wirkt es günstig, dass in der Empfangsstation die secundäre Transmitterwicklung mit ihrem hohen scheinbaren Widerstande aus dem Stromkreise der Telephone ausgeschaltet ist; sie bildet einen verhältnissmässig grossen Nebenschluss zu den Telephonen, In der Aufgabsstation ist es allerdings von Nachtheil, dass durch die parallel zur Linie gelegten Telephone ein Localstromkreis hergestellt wird, in Folge dessen nur ein Theil der erzeugten elektromotorischen Kraft auf die Linie entfällt, das Endergebniss spricht aber dennoch zu Gunsten dieser beiden Schaltungen.

Noch günstiger werden dieselben, wenn man die grosse Capacität der Linie in Rechnung zieht. Dieselbe beträgt 31·2 *mf*. Ein Condensator von der Capacität C stellt, abgesehen von seiner Wirkung auf die Phase des Stromes, einen Widerstand von der Grösse $\frac{1}{\omega C}$ vor. Für $C = 31{\cdot}2 \,.\, 10^{-6} f$ erhalten wir $\frac{10^6}{2\, n\, \pi\, 31{\cdot}2} = 10{\cdot}2\ \Omega$, also einen im Verhältniss zu den übrigen sehr kleinen Widerstand. Die Ladungsströme sind selbst für die günstigste der drei Schaltungen noch 80 Mal so gross als der Telephonstrom. Wir erkennen jetzt, dass die Vortheile der Anordnung nach Fig. 3 und 4 — Verminderung des Widerstandes im Telephonstromkreise — bestehen bleiben, während die Nachtheile — Spannungsverlust wegen des Localstromkreises — nicht mehr so in's Gewicht fallen, da ja die Ladungsströme grössere Verluste bewirken. Auch ist es von Vortheil, dass die Ladungsströme nicht die Telephone durchfliessen, was neuerlichen Verlust zur Folge hätte.

Wir wollen hier nicht der langwierigen Entwicklung der Rechnung folgen, sondern gleich das Ergebniss betrachten. Bezeichnen wir wieder mit Δ die Spannung am Condensator und mit J_1 die Amplitude des ankommenden Telephonstromes, so finden wir:

$$\left.\begin{array}{ll}\text{bei Schaltung nach Fig. 2:} & \Delta = \frac{E}{151},\; J = \frac{E}{509.000} \\ \text{„ „ „ „ 3:} & \Delta = \frac{E}{100},\; J = \frac{E}{178.000} \\ \text{„ „ „ „ 4:} & \Delta = \frac{E}{83{\cdot}2},\; J = \frac{E}{132.000}\end{array}\right\} \ldots\ldots 16)$$

Aus den Formeln 16) ergibt sich, dass, trotzdem bei den beiden letzten Schaltungen grössere Ladungsströme (wegen des grösseren Δ) fliessen, dennoch der Spannungsverlust auf der Linie bis zum Condensator geringer ist, als bei der gewöhnlichen Schaltung, weil der Condensatorstrom nicht die Telephone der Empfangsstation zu durchfliessen hat; die ankommenden Sprechströme sind aber grösser als dem Zuwachs der Spannung Δ entsprechen würde, weil der Widerstand des Telephonstromkreises geringer ist. Die Vergleichung der Werthe 15) und 16) zeigt wieder ganz auffallend, in welchem Maasse die Capacität der Linie auf die Uebertragung schädlich wirkt, und wie sehr die Stärke der Sprechströme erhöht würde, wenn man durch geeignete Selbstinduction die Condensatorwirkung zwar nicht aufheben, aber unbedeutend machen würde.

Die elektrische Uebertragung mechanischer Energie.

Von EDUARD MÁNFAI, diplom. Maschinen-Ingenieur.

(Fortsetzung.)*)

Wie erwähnt wurde, ist die Lage des Abzweigungspunktes nicht constant, das heisst es erfolgt die Abbiegung von der Kapp'schen Geraden nicht bei ein und derselben Sättigung, sondern wie ich gefunden habe, zwichen 4—30% der maximal Erreichbaren.

Zickler's diesbezügliche Annahme aber**) hat so viel Wahrscheinlichkeit, dass für den Widerspruch der Theorie und der factischen Versuchsresultate eine Erklärung zu suchen nahe lag.

Bekanntlich ist die magnetische Erregtheit bei Magneten grösserer Dimensionen und schwacher Magnetisirung nicht gleichmässig vertheilt über den ganzen Eisenquerschnitt des Elektromagneten, sondern selbe nimmt gegen die Mitte zu ab. (Fig. 1.)

Die Abzweigung nun wird beginnen, wenn die grösst-erregten Molecüle, am Rande des Eisens, die gewisse kritische Sättigung ($\mathfrak{p}_0$) erreicht haben werden; wobei die Uebrigen, gegen die Mitte zu liegenden, je nach der Eisendimension, noch verschieden entfernt davon sein können.

Unsere, im Früheren gefundene Sättigungsformel $\mathfrak{p} = 8{\cdot}27 \frac{m_2 J}{(\alpha + W) Q_2}$

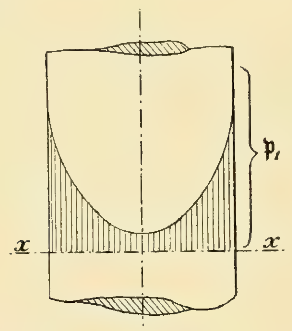


Fig. 1.

gibt aber zufolge ihrer Ableitung (Basis war die v. Waltenhofen-Formel) die aus den verschiedenen Molecular-Sättigungen resultirte mittlere Sättigung; wodurch erklärlich ist, dass je nach Verschiedenheit der Elektromagnet-Dimension die mittlere Sättigung des Abzweigepunktes verschieden ist; obschon die Sättigung $\mathfrak{p}^0$, bei welcher die Proportionalität aufhört, nur immer ein und dieselbe sein kann.

Um also den Abzweigepunkt von Fall zu Fall ermitteln zu können, müssen wir die mittlere Sättigung ganz ausser Acht lassen und die factische Vertheilung der Erregtheit ergründen, welche ganz vorzüglich von den Bewickelungs-Modalitäten abhängt.

Um die erste Annäherung möglichst leicht zu gewinnen, wollen wir uns die gleichwerthig angenommenen Drahtwindungen concentrirt denken im Schwerpunkte des Schnittes der Umwickelung. (Fig. 2.)

Es sei in's Auge gefasst das Molecul (*o*) im meist beeinflussten Querschnitte.

*) Vorhergehende Mittheilung Band IX, Heft VII und VIII dieser Zeitschrift.

**) Siehe diese VI. Jahrgang, Heft I.

Für eine kleine Strecke des Kreisstromes (dl) ist die Wirkung:

$$d\,H = \frac{(m_2\,J)\,dl\;2\,m}{x^2}$$

nachdem $dl = a\,d\alpha$, so ist

$$d\,H = \frac{(m_2\,J)\;a\,d\alpha\;2\,m}{x^2}$$

ferner ist:

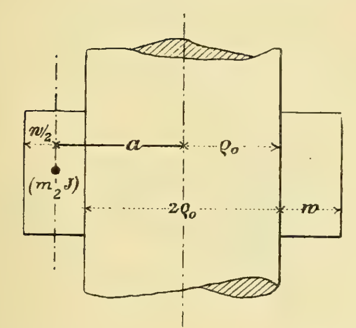
$$x^2 = a^2 + \varsigma^2 - 2\,a\,\varsigma\;\cos\;\alpha$$

$$\text{gesetzt}\;\; a^2 + \varsigma^2 = \mathfrak{a},\quad 2\,a\,\varsigma = \mathfrak{b}$$

$$\text{ist}\;\; x^2 = \mathfrak{a} - \mathfrak{b}\;\cos\;\alpha,\;\text{und}$$

$$d\,H = \frac{(m_2\,J)\;a\,d\alpha\;2\,m}{\mathfrak{a} - \mathfrak{b}\;\cos\;\alpha}$$

$$\text{und somit}\;\; H = 2\,a\,m\,(m_2\,J)\int_0^{2\pi}\frac{d\alpha}{\mathfrak{a} - \mathfrak{b}\;\cos\;\alpha}$$



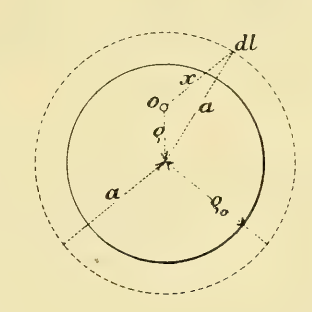


Fig. 2.

$$H = 2\;a\,m\;\;(m_2\;J)\;\frac{\pi}{\sqrt{\mathfrak{a}^2 - \mathfrak{b}^2}}.$$

für $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$ die ursprünglichen Werthe zurückgesetzt:

$$H = \frac{2\,a\,m\,\pi\,(m_2\,J)}{a^2 - \varsigma^2}.$$

Man ersieht, dass für gleiche Abstände (ς) die Einwirkung (H) und somit die Erregung gleich ist; das heisst die Molecüle gleicher Erregung bilden concentrische Ringe.

Obige Formel gibt uns schon Mittel an die Hand, die magnetische Curve vom rein theoretischen Standpunkte aus zu untersuchen, hier wollen wir aber nur unseren praktischen Ansprüchen gemäss, selbe mit der Frölichschen Annäherungsformel in Zusammenhang bringen.

Innerhalb der Proportionalitäts-Grenze ist die Sättigung der Einwirkung direct proportional: $\mathfrak{p} = k_1,\,H$ oder H mit Zusammenfassung der Constanten eingesetzt:

$$\mathfrak{p} = k\frac{a}{a^2 - \varsigma^2}\,(m_2\,J)$$

für den grösst erregten Molecül am Bande des Eisens,

$$\mathfrak{p}_1 = k\,\frac{a}{a^2 - \varsigma_0{}^2}\,(m_2\,J),$$

diese wird die kritische sein bei:

$$(m_2 J_0) = \frac{\mathfrak{p}_0 (a^2 - \varsigma_0^2)}{k\, a}$$

von hier ab beginnt die Abzweigung der magnetischen Curve.

Kennen wir also den wirklichen Werth von $\mathfrak{p}_0$, so ist die in unserer ersten Mittheilung gestellte Aufgabe, die Bestimmung von $(m_2 J_0)$, gelöst.

Nachdem ich mit Zugrundelegung praktischer Versuchsresultate das noch unbekannte $\mathfrak{p}_0$ bestimmen will, möge folgende Betrachtung angestellt werden.

Innerhalb der Proportionalitäts-Grenze ist die mittlere Sättigung gegeben durch:

$$\mathfrak{p}_k = \frac{8{\cdot}27\ (m_2 J)}{(\alpha + W)\, Q_2}$$

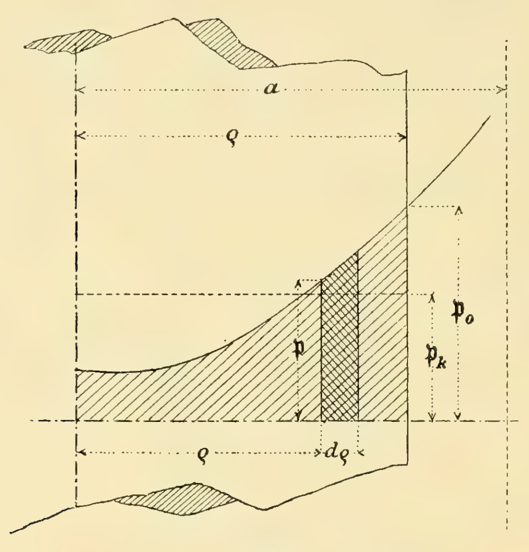


Fig. 3.

einestheils, anderntheils durch:

$$\mathfrak{p} = k \frac{a}{a^2 - \varsigma^2} (m_2 J_0)$$

die im Querschnitt variable.

$\mathfrak{p}_k$ als Länge betrachtet (Fig. 3) ist

$$\frac{8{\cdot}27\ (m_2 J_0)}{\alpha + W}$$

Cubikinhalt und für $m_2 J_0$ muss selber der Relation genügen:

$$\int_0^{\varsigma_0} p\, d\varsigma\ 2\, \pi\, \varsigma = 8{\cdot}27 \frac{m_2 J_0}{a + W}$$

für ($\mathfrak{p}$) obigen Werth eingeführt und integrirt:

$$a\, k\, (m_2 J_0)\ 2\, \pi \frac{1}{2} l \frac{a^2}{a^2 - \varsigma_0^2} = 8{\cdot}27 \frac{m_2\ J_0}{\alpha + W}$$

und aus diesem die Proportionalitäts-Constante

$$k = \frac{8{\cdot}27}{(\alpha + W)\, \pi\, a\, l \dfrac{a^2}{a^2 - \varsigma_0^2}}.$$

Wie man ersieht, ist diese von den magnetischen Widerstandsfactoren $(\alpha + W)$ und bedeutend von den Bewickelungs-Modalitäten abhängig, dafür aber von dem factischen Werth $(m_2 J)$ unabhängig.

Stehen nun für einige Constructionen Versuche zur Verfügung, so kann der absolulte Werth von $\mathfrak{p}_0$ schon ermittelt werden, da

$$\mathfrak{p}_0 = k \frac{a}{a^2 - \varsigma_0^2} (m_2 J_0).$$

Ohne hier noch einzugehen auf positive Daten, will ich nur bemerken, dass diese kritische Sättigung, bei welcher nämlich die Proportionalität aufhört, auch bei Dynamomaschinen-Magnetconstructionen viel höher ist, als angenommen wird ($50-60^0/_0$), dies stimmt also mit den Werthen, welche v. Waltenhofen für dünne Magnetstäbe gefunden, überein.

Die obiger Betrachtung zugrunde gelegten, hier stillschweigend übergangenen theoretischen Vorraussetzungen sollen andern Orts behandelt werden; eine aber muss schon hier einer Präcisirung unterworfen werden, da selbe bei Maschinen mit gemischter Bewickelung unbedingt Berücksichtigung erfordert.

Dies ist der Abstand der Drahtlage vom Magneteisen.

Bei gemischter Wickelung nämlich darf nicht kurzweg die Concentrirung von $(m_2 J)$ im Schwerpunkte des Querschnittes der Umwickelung angenommen, sondern es muss (a) gerechnet werden.

Die durch eine Lage resultirte Sättigung ist

$$\mathfrak{p}_0' = k (m_2' J) \frac{a_1}{a_1^2 + \varsigma_0^2};$$

gewünscht wird, dass die gesammt $(m_2 J)$ in ihrer concentrirten Lage gleichen Effect hervorrufen mit der Summe der einzelnen Lagen, d. i.

$$k (m_2 J) \frac{a_x}{a_x^2 - \varsigma_0^2} = k \, \Sigma \, \frac{a_1}{a_1^2 - \varsigma_0^2} (m_1' J)$$

und somit

$$a_x = \frac{1}{2 \, \Sigma \, \frac{a_1}{a_1^2 - \varsigma_0^2} \frac{(m_2' J')}{(m_2 J)}} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2 \, \Sigma \, \frac{a_1}{a_1^2 - \varsigma_0^2} \frac{(m_2' J')}{(m_2 J)}} \right)^2 - \varsigma_0^2}$$

Diese Rechnung wird man natürlich nur in Concurrenz oder wissenschaftlichen Untersuchungen durchführen, der praktische Constructeur wird sich bei Vorausbestimmungen mit Annäherungen begnügen können, u. zw. mit dem Werthe aus:

$$(m' J') \, a' + (m'' J'') \, a'' = (m J) \, a_x$$

wo (a) immer der Abstand des Schwerpunktes der betreffenden Umwickelung ist.

Schliesslich wollen wir eine kurze Betrachtung anstellen über die abgeleiteten Resultate.

1. Sämmtliche Formeln beziehen sich nur auf Schmiedeeisen, da die v. Waltenhofen'sche Grundformel zur Grundlage Versuche mit schmiedeisernen Magnetstäben hat. — Sollen also diese Formeln für gusseiserne Schenkel Giltigkeit besitzen, so müssen deren Constante entsprechend modificirt werden.

2. Es sagt unsere Formel für $(m_2 J_0)$, d. i.:

$$(m_2 J^0) = \frac{\mathfrak{p}_0 \, (\alpha + W) \, (a^2 - \varsigma_0^2) \, l \, \frac{a^2}{a^2 - \varsigma_0^2}}{2{\cdot}63}$$

dass dies umso kleiner wird, je kleiner $(\alpha + W)$ der magnetische Widerstand wird, die Proportionalität hört umso früher auf. — Für den ersten

Blick scheint hierin ein Widerspruch zu liegen, da nach praktischer Erfahrung eine günstigere Construction eine herabgedrücktere Curve haben soll, nun sagt aber unsere Formel auch nicht dies, sondern je kleiner der Widerstand ist, mit desto kleinerer magnetisirender Kraft $(m_2 J)$ ist jeder Sättigungs-Grad, somit auch der kritische $(\mathfrak{p}_0)$ zu erreichen.

Ferner stellt die Formel zur möglichst günstigen Ausnützung der zur Verfügung stehenden $(m_2 J)$ als Bedingung ein möglichst kleines (a).

3. Kleines $(m_2 J_0)$ ist immer ein Zeichen guter Magnetconstruction; die Kapp'sche Anfangsgerade erhebt sich steil.

4. Sehr ungleichmässig vertheilt ist die Sättigung (Fig. 1) nur bei dicken Stäben und schwacher Magnetisirung, sobald die Randmolecüle die kritische Sättigung erreicht haben, bleiben selbe zurück, die Sättigung wird im ganzen Querschnitte immer gleichmässiger.

5. Die Formel für

$$\beta_\infty = \frac{0{\cdot}0827}{Q_2}$$

zeigt, dass dieses lediglich von den Eisendimensionen abhängt, was auch natürlich ist, da das erreichbare Maximum nur von der verwendeten Eisenmasse, von irgend anderen aber nicht abhängig sein kann; mit welchem Aufwande von magnetisirender Kraft dies erreicht wird, ist wohl sehr verschieden und von den übrigen Constructions-Daten beeinflusst, als Maximum kann aber nur immer Eins erreicht werden.

6. Anders verhält es sich mit der Constante

$$\beta = \frac{W}{\left(\frac{\mathfrak{p}_0}{2{\cdot}63}\right)(\alpha + W)(a^2 - \varsigma_0^2)\, l\, \frac{a^2}{a^2 - \varsigma_0^2}}$$

welche sehr enge mit den magnetischen Widerständen und der Art der Bewickelung im Zusammenhange ist.

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.

(Fortsetzung.)

Zwölf Versuchselemente, welche aus Tudorplatten geschnitten waren, die Hr. L. Gebhard, Director der Hagener Accumulatorenwerke in Wien freundlichst zur Verfügung gestellt hatte, wurden in der in der dritten Mittheilung angegebenen Weise hergestellt. Dabei war gesorgt, dass auch die Zuleitungen nur aus Blei bestanden. Die positiven Platten besassen die Dimensionen $3{\cdot}1 \times 3{\cdot}0$ cm², die negativen $3{\cdot}6 \times 3{\cdot}5$ cm². Der Säureinhalt betrug etwa 80 cm^3. Element I erhielt eine Säuremischung, bei welcher zu 100 cm^3 Wasser 5 cm^3 Schwefelsäuremonohydrat traten, Element II zu derselben Wassermenge 10 cm^3 Säure, und so wurde in jedem weiteren Elemente der Gehalt an Säure um je 5 cm^3 vermehrt, sodass endlich Element XII zu 100 Theilen Wasser 60 Theile Säure erhielt. Die zwölf Elemente wurden dann hintereinander geschaltet und mit der Accumulatorenbatterie des Hauses, bestehend aus 28 Elementen bei einer Stromstärke von weniger als einem Zehntel Amp. durch 48 Stunden formirt und geladen. Die Klemmenspannung der einzelnen Elemente gegen Schluss der Ladung war ziemlich gleichwerthig und betrug 2·65 bis 2·75 Volt. Nach beendeter Ladung wurde die Verbindung der Elemente untereinander gelöst. Die Pole jedes Elementes standen mit wohlisolirten Quecksilbernäpfchen in Verbindung, die eine rasche Verbindung mit den Apparaten nach der im vorigen Abschnitte angegebenen Weise gestatteten.

Bei den Elementen X, XI und XII war die Säure während der Ladung milchig geworden, auch hatte sich von den negativen Platten derselben Füllmasse losgelöst und bedeckte den Boden der Gefässe. Zudem hatten sich jene mit einer weissen Schicht überzogen; die negativen Platten der übrigen Elemente jedoch hatten die bekannte mausgraue Färbung angenommen. Ferner stellte es sich heraus, dass nach dem Oeffnen des Ladungsstromes die negativen Platten jener Elemente, welche die stärkeren Säuren enthielten, dauernd Gas entwickelten und dies um so lebhafter, je höher die Säure concentrirt war. Kein Zweifel, dass der Angriff auf Blei unter Bildung von Sulfat mit zunehmender Concentration der Säure wächst. Die positiven Platten jedoch hatten bei sämmtlichen Elementen gleiches Ansehen.

Nach zwei Tagen trat keine weitere Abnahme der Potentialdifferenzen mehr ein. Zu dieser Zeit wurde die E. K. jedes einzelnen Elementes bestimmt. Unmittelbar nach diesen Bestimmungen wurden den Elementen mittelst Pipetten, deren untere Enden sich in der Mitte zwischen beiden Platten befanden, je 20 cm^3 Säure entnommen. Mit Natronlauge als Titi e- und Phenolphtalein als Indicator-Flüssigkeit wurde der Säuregehalt aller Proben bestimmt.

Die Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt: die erste Col. gibt die Ordnungszahl der Elemente, die zweite die beobachteten Werthe für die E. K. E in Volt, die dritte endlich den Säuregehalt z in Grammen auf 1000 cm^3 Flüssigkeit an.

Die E. K. steigt gleichmässig mit dem Säuregehalt an. Trägt man die Werthe für den Säuregehalt als Abscissen, jene für die dazu gehörige E. K. als Ordinaten auf, so erhält man eine Curve, welche von den Geraden nur wenig abweicht, die mithin durch die Gleichung

(1) $$E_z = E_0 + z \frac{\delta E}{\delta z}$$

bestimmt wird. In dieser Gleichung bedeutet E_z die E. K. bei dem Säuregehalte z, E_0 jene bei einem „Säuregehalte Null“*) und $\delta E/\delta z$ eine Constante, welche man nach analog gebildeten Ausdrücken als den Säurecoëfficienten der E. K. bezeichnen kann.

Die Rechnung ergibt für $E_0 = 1{\cdot}850\,V$ und für $\delta E/\delta z = 0{\cdot}00057$. Die in der dritten Col. enthaltenen Werthe E_z wurden aus Gleichung (1) ermittelt. Die Abweichungen der berechneten von den beobachteten Werthen (Δ) betragen in den äussersten Fällen ein viertel Procent vom Gesammtwerthe.

Nr.	E	z	E_z	Δ
I	1·900	86·3	1·899	+ 0·001
II	1·950	166·1	1·945	+ 0·005
III	1·987	236·7	1·985	+ 0·002
IV	2·021	296·9	2·019	+ 0·002
V	2·055	366·3	2·059	— 0·004
VI	2·087	425·2	2·092	— 0·005
VII	2·116	470·0	2·118	— 0·002
VIII	2·149	516·3	2·144	+ 0·005
IX	2·173	570·4	2·175	— 0·002
X	2·195	611·6	2 199	— 0 004
XI	2·217	640·9	2·215	+ 0·002
XII	2·235	684·2	2·240	— 0 005

*) Selbstverständlich ist unter der E. K. bei dem Säuregehalte Null nicht etwa jene zu verstehen, die man erhielte, wenn man das Element mit Wasser beschicken würde.

Es dürfte erwünscht sein, an Stelle des Säuregehaltes in die Gleichung das specifische Gewicht eingeführt zu finden. Da keine Wägungen der Proben vorgenommen wurden, so musste dazu die von J. Kolb angegebene Tabelle verwendet werden. Hier ergibt sich eine merkwürdige Discrepanz. Lässt man nämlich den Ausgangswerth E_0 ungeändert und definirt ihn als die E. K. eines Elementes, dessen Säure 0·999, das specifische Gewicht des Wassers bei der Beobachtungstemperatur von 16^0 besitzt, so findet man nach Berechnung des Coëfficienten für die sechs ersten Elemente durchweg Abweichungen im negativen, für die sechs letzten hingegen wachsende Abweichungen im positiven Sinne von den beobachteten Grössen. Diese Abweichungen betragen bei den Elementen X, XI und XII 0·011, bezw. 0·017 und 0·016 Volt.

Der Grund hiefür mag darin liegen, dass der Elektrolyt in den letztgenannten Fällen zunehmende Mengen von Bleisulfat, sei es gelöst, sei es in der Flüssigkeit suspendirt, beigemengt erhält.

Durch die Titration wird der Gehalt an Schwefelsäure allein bestimmt. Bei Benutzung der Kolb'schen Zahlen jedoch wird die Voraussetzung gemacht, dass die Schwefelsäure keine fremden Substanzen enthält, welche die Werthe für die specifischen Gewichte beeinflussen.

Um über diesen Punkt Aufklärung zu erhalten, wurde ein Versuch mit einem Elemente von der ungefähren Concentration des Elementes X angestellt. Dasselbe besass die E. K. 2·202 Volt, das specifische Gewicht des Elektrolytes betrug 1·355, sein Säuregehalt 620 gr/100 cm^3. Aus dem specifischen Gewicht berechnet sich ein Säuregehalt 615. Die Abweichung beider Zahlen ist zu geringfügig, um irgend einen Schluss zu gestatten. Wird nämlich E_z nach der Gleichung I ermittelt, so findet man 2·203, bezw. 2·201 Volt.

Um nun doch eine Angabe nach dem specifischen Gewichte machen zu können, ausserdem in der Erwägung, dass die Elemente von geringer Concentration mit Rücksicht auf die Conservirung der Platten heute die weitaus vorherrschenden sind, wurden die Elemente VIII bis XII ausgeschieden. Es gilt dann für die ersten sieben die Gleichung

$$E_s = 1{\cdot}850 + 0{\cdot}917\,(s - s_0), \tag{2}$$

worin E_s die E. K. beim specifischen Gewicht s und s_0 das specifische Gewicht des Wassers bei der Beobachtungstemperatur ausdrücken.

(Schluss folgt.)

H. Wetzer's Stationsrufer mit Pendeln.

(Schluss.)

Auch die kleinen Pendel z befinden sich für gewöhlich nicht in ihrer Gleichgewichtslage, vielmehr wird der kleine Hammer h, welcher dem aus der Pendelstange nach rechts vorstehenden Stifte g, Fig. 2, gegenüber an dem Ankerhebel des Stab-Elektromagnetes M verstellbar angebracht ist, durch die den Anker abgerissen erhaltende Spiralfeder auf den Stift g aufgedrückt und dadurch das Pendel nach links hin verschoben. Wenn der Elektromagnet M seinen Anker A anzieht, so gibt zwar das Hämmerchen h den Stift g frei und das Pendel z fängt sofort kräftig zu schwingen an, allein bevor das Pendel z die Ruf-Klingel K in Thätigkeit zu setzen vermag, müssen seine Schwingungen erst noch wesentlich vergrössert werden; denn erst wenn der aus der Pendelstange vorstehende, in ihr mittelst einer Schraube befestigte und verstellbare Stift s mit seinem im rechten Winkel umgebogenen freien Ende kräftig an die auf der Platte N isolirt befestigte

Contactfeder *i* anstösst und sie nach rechts hin verschiebt, vermag die seither mit einem in sie eingesetzten Glasstücke auf der Spitze der Feder *i* ruhende Falle *f* hinter *i* einzuschnappen und dann *i* festzuhalten, und jetzt erst findet der Strom der Localbatterie *b* einen Weg durch die Klingel *K* und die Klingel läutet nun mit Selbstunterbrechung, bis der durch das Läuten herbeigerufene Beamte auf einen an der unteren Seite des Schutzkastens angebrachten Knopf drückt, dadurch auf das schräg stehende untere Ende des von der Falle *f* nach unten sich erstreckenden Stiftes *r* wirkt und durch letzteren die Falle *f* wieder aufhebt, so dass die Feder *i* in ihre Ruhelage unter dem isolirenden Glaseinsatze zurückkehren kann.

Die Stationsrufer sind auf 12 Stationen berechnet, und demgemäss sind 12 kleine Pendel *z* von verschiedener Schwingungsdauer vorhanden. Wenn nun durch die Schwingungen eines der grossen Pendel *Z* eine ausreichende Anzahl von Rufströmen in einem durch die Schwingungsdauer dieses Pendels *Z* bestimmten Takte durch die Elektromagnete *M* der 12 Stationen gesendet werden, so gerathen zwar zunächst alle 12 kleinen Pendel *z* in Schwingungen, allein die Schläge, welche taktmässig in geregelter Folge von den Hämmern *h* auf die Stifte *g* ausgeübt werden, erfolgen in jeder Station bei einem anderen Schwingungszustande des Pendels *z* und müssen daher sehr verschieden auf die Pendel *z* wirken. Bei einigen Pendeln *z* wird der Stift *g* zur Zeit des Schlages ganz ausser dem Bereiche des Hämmerchens *h* sein, bei anderen erfolgt der Schlag, während sich *g* gegen *h* hin bewegt und *h* hindert dann die Bewegung, sei es auch nur zufolge der Reibung, mit der *g* unter *h* hingeht. Wenn dagegen die Schläge regelmässig dann erfolgen, wenn das Pendel *z* eben seinen grössten Ausschlag nach rechts erreicht hat, dann werden sie auch regelmässig der Schwingung einen neuen Anstoss geben und sie beständig vergrössern, bis es zur Auslösung der Falle kommt. Deshalb wird der Ruf stets nur in einer, und zwar in derjenigen Station ertönen, in welcher das Pendel *z* eine mit der derzeitigen Schwingungszeit des rufenden Pendels *Z* übereinstimmende Schwingungszeit besitzt. Zum Anrufen der Stationen 1 bis 12 hat das grosse Pendel *Z* der Reihe nach in der Minute 85, 77, 70, 64, 58, 53, 48, 44, 40, 36, 32, 29 Doppelschwingungen zu machen.

Demnach müssen die grossen Pendel *Z* in Rücksicht auf ihre Schwingungszeit in Uebereinstimmung mit dem kleinen Pendel *z* einer jeden der 12 Stationen gebracht werden können. Dazu aber sind auf der Vorderfläche der Pendelstange *S* von unten nach oben hin die Ziffern 1 bis 12 aufgeschrieben, und weiter ist unterhalb einer jeden der 12 Ziffern eine kleine Kerbe in der Stange *S* angebracht, in welche eine auf dem Laufgewichte angebrachte Stahlfeder einschnappen kann und muss, wenn das Gewicht genau auf die der Ziffer entsprechende Station eingestellt sein soll. Die Kerben sind nämlich so angebracht, dass das Pendel Z bei Einstellung des Gewichtes *G* in eine seiner Kerben hinreichend genau in seiner Schwingungsdauer mit dem kleinen Pendel *z* in derjenigen Station übereinstimmt, deren Nummer oberhalb dieser Kerbe angeschrieben steht. Die Laufgewichte *G* der grossen Pendel *Z* dürfen nicht vertauscht werden.

Die Auslösung der Falle *f* erfolgt in den Stationen 1 bis 3 nach 7 bis 9 Schwingungen des kleinen Pendels *z*, in den anderen Stationen noch rascher. Den Stift *s* so einzustellen, dass etwa schon nach 5 Schwingungen ausgelöst wird, empfiehlt sich nicht; denn dann kann gelegentlich auch schon durch das gewöhnliche Telegraphiren die Auslösung herbeigeführt werden.

Die von *h* auf *s* ausgeübten Schläge haben immer dieselbe, von der Spannung der Abreissfeder abhängige Stärke; die Schläge sind also von der Stärke des in *M* wirkenden Stromes völlig unabhängig, und das ist

ein weiterer, ganz werthvoller Vorzug dieser neuen Stationsrufer. Weil diese Schläge das Schwingen der kleinen Pendel zu beschleunigen trachten, dürfen letztere nicht rascher, eher etwas langsamer schwingen, als die grossen.

Für den Betrieb genügt eine Stärke von 0·015 Ampère. In Bayern werden als Morse-Localbatterie zwei Zink-Kupfer-Elemente genommen. Die Anrufer arbeiten aber schon mit einem Elemente, selbst wenn noch 20 Siemens-Einheiten Widerstand eingeschaltet wird, während dann der Morse nicht mehr arbeitet; aber auch wenn 3 und 4 Elemente als Localbatterie genommen werden, arbeiten die Anrufer noch, ohne dass irgend eine Regulirung an ihnen vorgenommen werden müsste.

Beim Versenden der Anrufer ist es nöthig, dass sämmtliche Pendel aus ihren Lagerpfannen herausgenommen werden. Um das grosse Pendel Z auszuhängen und um es wieder einzuhängen, schraubt man am bequemsten den Stift q aus der Platte N heraus und drückt dann den Hebel H so tief nieder, dass der Stift an der Schiene u leicht an dem hinteren Ende des Hebels H vorübergehen kann. Nach dem Einhängen des Pendels Z werden zwei lange Schrauben, welche in den Winkel v eingesteckt sind, so tief in diesen Winkel hineingeschraubt, dass ihre Köpfe auf v aufsitzen; dann lässt sich das Pendel Z nicht mehr ausheben, wenn nicht vorher die beiden Schrauben wieder gelüftet werden. Sind die Anrufer einmal mit der nöthigen Sorgfalt an der Wand angeschraubt und eingestellt, — was keineswegs besonders schwer ist — so erfordern sie später keine weitere Einstellung oder Regulirung mehr.

Bei Benutzung der Stationsrufer in einer Ruhestromlinie LL' und zwar unter gleichzeitiger Verwendung von Relais wurde der eine Linienzweig L' bei 6 an die Platte N angeschraubt, stand also über v und X mit dem Pendel Z in Verbindung und bei der gewöhnlichen Stellung desselben über j weiter mit dem Contacthebel C. Von den vier auf einem an N angeschraubten Holzstücke angebrachten, also gegen N isolirten Klemmschrauben 1 bis 4, war 2 durch den Draht d mit C verbunden, während der von 2 ausgehende Draht d_1 durch die erste Platte des Blitzableiters, den Ruhestromstaster T und die Elektromagnetrollen des Relais R zur zweiten Blitzableiterplatte führte und von dieser sich als d_2 zum Linienzweige L fortsetzte. Der eine Pol der Localbatterie b war bei 5 an die Platte N gelegt. Der vom anderen Pole ausgehende Draht m verzweigte sich einerseits in w_1 durch den Elektromagnet der Klingel K nach der mit der Feder i verbundenen Klemme 1, andererseits durch den Elektromagnet des Morse nach dem Ankerhebel des Relais R, von der Ruhecontactschraube des Relais dagegen führte der Draht c nach der zwischen 3 und 4 eingeschalteten Elektromagnetrolle M; die Klemme 4 dagegen war bei 6 ebenfalls mit an N angeschlossen, wie dies Fig 2 zeigt.

Es war daher die Localbatterie offen, so lange der Ruhestrom aus L durch R und T, d_1, 2, d, C, j, u, v, N, 6 nach L' lief und den Anker von R angezogen erhielt. Beim Telegraphiren schloss der abfallende Ankerhebel des Relais die Localbatterie b im Drahte m durch den Elektromagnet des Morse und weiter in c durch den Elektromagnet M des Stationsrufers nach 6 und in N nach 5; die Hintereinanderschaltung dieser beiden Elektromagnete hat sich als besser erwiesen, als eine Parallelschaltung derselben. Beim Rufen endlich ertönte blos in der gerufenen Station die Klingel K, denn nur in dieser konnten die Schläge des Hämmerchens h die Schwingungen des Pendels z so weit vergrössern, dass endlich durch den Stift s die Feder i zur Seite geschoben und so die Localbatterie b auch noch von m durch w_1 und die Klingel K nach 1, i, f und in N nach 5 geschlossen werden konnte.

Einfacher ist die Schaltung der Anrufer für Arbeitsstrombetrieb ohne Relais in der Leitung LL', besonders wenn die Linienbatterie B (oder nach Befinden blos ein Theil derselben) zugleich mit als Localbatterie für die Klingel K benutzt wird. Die Klingel K wird jetzt zwischen den Klemmen 1 und 2 eingeschaltet; 1 bleibt mit i verbunden und 2 durch den Draht d mit dem Contacthebel C. Der Leitungszweig L wird dann bei 5 an die Platte N angeschraubt, der andere Zweig L' an die Klemme 4 gelegt; der Elektromagnet M bleibt zwischen 3 und 4 eingeschaltet, von dem nach 3 hin gelegenen Ende y (Fig. 2) seiner Bewickelung aber wird ein Draht e, Fig 1, nach dem isolirten Stifte n geführt, so dass bei der in Fig. 1 gezeichneten Lage des Pendels Z die Leitung LL' von 5 über N, v, X, S, n, e, y, M und 4 innerhalb des Anrufers geschlossen ist. Schwingt ein grosses Pendel Z, so wird dieser Stromweg zwischen n und S unterbrochen, dafür schliesst aber der Arm j jedesmal an dem Hebel C in einem von der derzeitigen Einstellung des Gewichtes G abhängigen Takte die zwischen 2 und 3 eingeschaltete Linienbatterie B einerseits über 2, d, C, j, u, v, N und 5 nach L und andererseits über 3, M und 4 nach L'. Stösst das Pendel z in irgend einer Station mittelst des Stiftes s die Feder i nach rechts, während S noch an n liegt, so kommt die Linienbatterie B als Localbatterie in der Klingel K zur Wirkung, denn sie wird jetzt von 2 aus durch K über 1, i, f, N, v, u, S, n, e und 3 geschlossen. Auch hier kann der Wecker K nur in derjenigen Station läuten, unter deren Nummer zur Zeit das Gewicht G des Pendels Z der rufenden Station eingestellt ist.

Die Schaltungen und die sonstigen Apparatanordnungen für Arbeitsstromleitungen unter Anwendung von Relais, sowie für Ruhestromleitungen ohne Relais lassen sich nach dem bereits Mitgetheilten leicht auffinden.

Ed. Zetzsche.

Die neue Telegraphen- und Telephon-Abtheilung der Frankfurter Ober-Postdirection.

Ueber die grossartigen Fortschritte der Elektrotechnik auf allen Gebieten, besonders aber im Verkehrswesen, haben wir fast in jeder Nummer unserer Zeitschrift berichten können; und noch werden an den bereits bestehenden Anlagen Vervollkommnungen angebracht oder die neuen Anlagen und Maschinen nach besseren Systemen ausgeführt, welche meist durch die täglich wachsenden Anforderungen des Verkehrs dictirt werden. Nicht selten bieten aber die vorhandenen, älteren Anlagen der Einführung dieser Fortschritte unübersteigliche Hindernisse, so dass sie sich nur da in unbeschränkter Weise durchführen lassen, wo grosse Centralämter ganz neu aufgebaut und eingerichtet werden. Bekanntlich hat dieses vor kurzer Zeit bei dem Telegraphen- und Telephonamt der Stadt Frankfurt a. M. stattgefunden, so dass diese Aemter nunmehr wohl zu dem Vollkommensten zu rechnen sind, die existiren. Dass die Kenntniss der Einrichtungen eines so grossen Verkehrsinstitutes auch für weiteste Kreise von regem Interesse, ist unbestreitbar; leider gestattet jedoch der zu bewältigende ungeheure Verkehr nicht, die Aemter dem Publikum mehr als bisher zugänglich zu machen und nur selten wird Auserwählten der Zutritt gestattet. Zu diesen zählten vor Kurzem die Mitglieder des Technischen Vereins zu Frankfurt, denen die Besichtigung der Aemter gestattet wurde.

Durch seine verhältnissmässig centrale Lage in Deutschland und selbst in Europa gehen durch Frankfurt weit mehr Telegramme, als seiner Bevölkerungszahl entsprechen würden. Auf Frankfurt kommen daher 15—22.000 Telegramme täglich, welche auf nahezu 200 Leitungsdrähten, einschliesslich der Reserven, kommen und gehen. Die Mehrzahl dieser Linien sind Luftlinien, die erst in der Nähe der Stadt zu einzelnen Kabeln vereinigt werden und so das Amt erreichen. Die Verbindungen der grossen Centralen dagegen, wie Berlin, Hamburg, Köln, Strassburg u. a., werden auf der ganzen Strecke aus den Landstrassen entlang laufenden Erdkabeln gebildet, von denen jedes 7 einzelne Leitungsdrähte enthält. Die Einführung und Vertheilung dieser 200 Drähte bis zu den Apparaten bedingt innerhalb des Gebäudes ein wohlberechtigtes System von Führungen und Eintheilungen, die man der Ruhe und Sicherheit wegen unter den Boden legte. Von den Apparaten befinden sich 152 im Hauptamt und 13 weitere im Börsengebäude, da in den Börsenstunden von dort aus directer Dienst stattfindet. In dem einen der beiden

Apparate-Säle befinden sich nur Morse-Apparate, deren Schrift aus Strichen und Punkten besteht und umgeschrieben werden muss, während der andere nur Hughes-Apparate enthält, deren Tasten beim Niederdrücken einen lateinischen Buchstaben auf dem Streifen abdrucken. Wird eine ganz besondere Taste vorher angeschlagen, so druckt jede Buchstabentaste nunmehr eine bestimmte Zahl oder ein Interpunktionszeichen. Die so gewonnene Schrift wird dem Empfänger direct zugestellt, nachdem der Streifen zu Zeiten angeordnet auf einem Telegrammformular aufgeklebt ist. Trotz dieses Vorzuges lässt sich der Hughes-Apparat doch nur auf Linien verwenden, deren Enden grössere Städte verbinden, da seine complicirte Construction eine ständige Beaufsichtigung von Seiten des Mechanikers erheischt und höchst umsichtige Behandlung besonders in der Regulirung bedingt. Aus diesem Grunde ist der fast nie versagende Morse-Apparat auch in Frankfurt in überwiegender Zahl verwendet, da die kleineren Telegraphenlinien die zahlreicheren sind. Trotz der grossen Zahl von Apparaten hört man im Morse-Saal ausser dem leisen Ticken der Contacthebel kaum ein Geräusch, während es im Hughes-Saal in wirrem Durcheinander schnarrt und rasselt. Das Geräusch ist von dem complicirten Wesen des Apparates unzertrennlich, doch ist es nicht so laut, dass es das Sprechen wesentlich erschwert.

Für Telegramme auf sehr langen Linien, wie Berlin-Zürich oder Berlin-Rom, reicht der Strom nicht aus, um an der Endstation noch in genügender Stärke anzukommen. Solche Telegramme mussten daher früher durch einen Beamten umtelegraphirt werden. Seitdem aber der Uebertrager, das sog. Relais, erfunden ist, geschieht diese Uebertragung automatisch unter Einschaltung einer neuen Batterie, welche den geschwächten Strom wieder verstärkt. Im Frankfurter Amte sind nicht weniger als 22 solcher Relais vorgesehen. Sie übertragen sowohl Hughes- als auch Morse-Telegramme. Zur Erzeugung der Elektricität für den ganzen Betrieb sind im Kellergeschoss des Hauptamtes 6800 und im Börsengebäude 800 galvanische Elemente zu zahlreichen Batterien angeordnet, deren Leitungsdrähte nach den Apparatsälen geführt sind.

Die Frankfurter Ober-Postdirection ist bemüht gewesen, allen Ansprüchen der Geschäftwelt im Besondern und des Publikums im Allgemeinen möglichst gerecht zu werden, sie hat daher für den Gang des Dienstes eine Organisation eingeführt, welche sowohl die grösstmögliche Schnelligkeit, als auch äusserste Präcision garantirt. Ist ein Telegramm am Schalter aufgegeben, so wird es in eine handlange Blechkapsel gesteckt und mit dieser durch ein Rohr nach dem Instradirungspult des Wartesaales geblasen. Hiezu bedarf es nur einiger Umdrehungen eines Handgebläses. Dort vermerkt ein Beamter sofort die Linie und den Apparat, auf denen die Beförderung stattzufinden hat und legt das Blatt in das entsprechende Fach seines Schrankes. Nur wenige Secunden und es ist durch einen Boten wieder hinweggenommen, der es dem vermerkten Apparat überbringt, durch welchen es befördert wird. Ist es dringend, so wird ihm ein rother Streifen aufgeklebt. Ein solches Telegramm wird den übrigen vorgezogen, kommt sofort an die Reihe und unterliegt einer dreifachen Taxe. Die erledigten Originale legt der Telegraphist in eine Schale in der Mitte des Tisches, von wo sie in wenigen Minuten wieder hinweggeholt und nach der Centralstelle gefördert werden. Hier werden sie nochmals auf ihre Nummernfolge geprüft, um zu vermeiden, dass keine Nummer übersehen wird oder abhanden kommt; auch auf ihre Richtigkeit und die Schnelligkeit ihrer Beförderung werden sie controlirt und dann erst für die Statistik in besondere Fächer vertheilt. Gleiche Behandlung erfahren die ankommenden Telegramme. Auch sie gelangen von dem Apparat sofort zu einer Controlstelle und dann erst in den Abfertigungsraum, wo sie gefaltet und auf der Aussenseite mit Stunden- und Minutenstempel versehen werden; letzteres hat besonders den Zweck, den überbringenden Boten zu controliren.

Der ganze Gang dieser Abfertigung der gehenden und kommenden Depeschen ist ein so rascher, wohlgeplanter und überwachter, dass eine Verzögerung kaum eintreten kann — wenn nicht etwa durch Umstände, welche in den socialen Verhältnissen liegen, eine Linie zeitweilig überlastet ist. Nach Hauptknotenpunkten mit siebenaderigen Kabeln ist in diesem Fall durch Einstellen von weiteren Apparaten sehr bald abgeholfen, obgleich auch hier eine schliessliche Ueberlastung nicht ganz ausgeschlossen ist. Nach weniger grossen Plätzen jedoch, wo nur eine Linie existirt, ist die Abhilfe sogleich von Anfang ausgeschlossen, und es bleibt dem Aufgeber eines Telegrammes bei besonderer Eile nur der Ausweg, dasselbe als „dringend“ befördern zu lassen.

Um bei den Erdkabeln jeden Fehler schon in seinem Beginne zu erkennen, werden dieselben jede Woche in der Nacht vom Freitag auf Samstag mit grösster Sorgfalt auf ihren elektrischen Zustand untersucht. Hiezu ist ein besonderes Messzimmer eingerichtet, das mit den feinsten Apparaten ausgestattet ist. Der untersuchende Beamte muss in der Handhabung derselben eine besondere Uebung besitzen. Hat ein Kabel einen starken Defect, so lässt sich die Entfernung desselben von dem Hauptamte sehr häufig auf wenige Centimeter genau bestimmen, sodass man ihn genau an der Stelle, wo man die Erde aufgräbt, vorfindet. Geringe Fehler lassen sich dagegen häufig nur annähernd bestimmen, nicht selten macht sich wiederholtes Durchschneiden des Kabels nöthig, um die beschädigte Stelle ausfindig zu machen. Alsdann muss ein Beamter mit seinen Instrumenten an die Stelle hinreisen, die Fehlerbestimmung vornehmen und nach der Auffindung den Fehler beseitigen.

Das Telephonamt hat bei seiner Neueinrichtung eine gänzliche Umgestaltung erhalten, da das frühere System dem rasch emporwachsenden Verkehre nicht mehr genügen konnte. Man nahm daher für den Mechanismus der Linienverbindungen ein amerikanisches System, das von den Bedienenden nur geringen Aufwand von Stimme und Körperbewegung verlangt. Zugleich ersetzt man die männlichen Beamten durch Damen, da sich deren Eignung für den Fernsprechdienst bereits anderwärts erwiesen hatte. Wer das ältere System kennt, bei welchem die Beamten genöthigt waren, sich die Bemerkungen über den ganzen Saal hinzuzurufen und sich hastig von einer Klappe zur anderen zu bewegen, der ist beim Betreten der Amtssäle mit den neuen Einrichtungen geradezu verblüfft durch die Ruhe, mit der sich der lebhafte Dienst abwickelt. Vor zwei Reihen zierlich eingerichteter Schränke sitzen je zwei Damen und versehen ruhig und gewandt den Dienst. Statt der früheren, lauten Zurufe nur halblautes Sprechen mild klingender Damenstimmen mit möglichste Deutlichkeit erstrebender Aussprache.

Der neue amerikanische Telephonschrank schliesst jeden mündlichen Verkehr der Bedienenden untereinander aus und gestattet von dem Sitze aus mit wenigen Handgriffen die Verbindung herzustellen. Jeder Schrank ist an 200 Theilnehmer direct angeschlossen, ermöglicht aber zugleich auch noch die Verbindung mit sämmtlichen anderen Schränken und deren Theilnehmer.

Ein besonderer abgetrennter Schrank dient dem Bezirksnetze, dem Verkehre mit den umliegenden Orten und ein nebenanliegendes Zimmer dem Fernverkehre mit den weitabliegenden Städten. Die mechanische Handhabung ist hier die gleiche wie im Stadtnetze, doch kommt dazu noch eine schriftliche Arbeit, um die Reihenfolge der sich für eine Linie Meldenden genau einzuhalten, wenn dieselbe gleichzeitig von Mehreren verlangt wird. Ausserdem gilt es, die Sprechzeiten in ein Journal einzutragen, um Nichtabonnenten Rechnung stellen zu können und mit anderen Verwaltungen abzurechnen. Der betreffende Dienst verlangt daher eine erhöhte Aufmerksamkeit.

Ueber dem Fernsprechsaal befindet sich der weithin sichtbare Telephonthurm mit seinen zahlreichen Porzellanisolatoren. Zu diesem laufen aus allen Richtungen nahezu 3000 Drähte, die alsdann zu Kabeln vereinigt in das unmittelbar darunter liegende Vertheilungs- und Untersuchungszimmer gelangen. Hier werden die Drähte auf einem besonderen Gitter geordnet, so wie es der systematische Anschluss an die Schränke erfordert. Ausserdem sind in diesem Raume die Messinstrumente aufgestellt, mit deren Hilfe ein stets anwesender Beamter die Leitungen prüft, sobald dieselben ungenügend functioniren, damit der Fehler möglichst rasch abgestellt werden kann. Auch die kleineren Batterien haben hier ihren Platz gefunden, da der Fernsprechverkehr nur kleine Elektricitätsströme verlangt, so dass für das ganze Stadtnetz von Frankfurt eine Batterie von 8 Elementen ausreicht.

Sollte es gelingen, die sich immer dichter legenden Leitungsgitter endlich zu beseitigen und in Erdkabel zu verwandeln, so dürften auch Aussichten vorhanden sein, die Telephongebühren herabzusetzen.

Elektrische Bahn zwischen Aspernbrücke und Sofienbrücke.

Ein neues Project, so naheliegend dasselbe auch scheint, verdankt es einem Umwege sein Entstehen.

Nachdem das Project desselben Unternehmers, Ingenieur Springer, Zollamt-Schwechat durch die Schwierigkeiten des Neubaues des projectirten Sammelcanales am rechten Donaucanal-Ufer gescheitert war, lag die Idee nahe, das andere Donaucanal-Ufer zu benützen, da diese Schwierigkeiten hier bereits behoben sind und sogar die Legung der Geleise unter Einem mit der Neupflasterung der Strasse vor sich gehen könnte, wenn die Concessionsertheilung rasch genug erfolgt.

Die der Sache zu Grunde liegende frühere Idee ist deshalb nicht aufgegeben, im Gegentheile quasi begonnen, wenn man die vorliegende Linie nur als Theilstück, als Beginn der Linie: Rennplatz, Centralfriedhof, Schwechat, Kaiser-Ebersdorf mit Benützung einer der bestehenden Brücken betrachtet — Orte, die alle einer raschen und besseren Verbindung bedürftig sind; allerdings wird nach dem Referate im Stadt- und Gemeinderathe vom 11. April 1893 noch einige Zeit vergehen und ohne das Ziel aus dem Auge zu verlieren, haben wir heute zu untersuchen, ob dieses vorliegende Theilstück bereits ohne Fortsetzung lebensfähig ist.

Ob rentabel, interessirt wohl nur den Unternehmer, ob aber nützlich, daran hat wohl das gesammte Publikum ein Interesse. Auf den ersten Blick sieht man, dass es sich um eine eigentliche Praterbahn handelt und ohne den eigentlichen Prater anzutasten, bringt sie das Publicum in wenigen Minuten in das Herz des Praters, in frische Luft!

Auch wird dadurch eine Entlastung der Praterstrasse und Hauptallee nicht als unwesentlich zu betrachten sein.

Noch ein Moment ist nicht zu unterschätzen — der neue Thiergarten wird erst durch diese elektrische Praterbahn wirklich lebensfähig und wird erst dadurch Dasjenige geworden sein, was die Unternehmer angestrebt haben.

Die Wagen der Unternehmung sind elegant, mit 28 Sitzplätzen, den Anforderungen einer Grossstadt entsprechend, ausgestattet und hat jeder einen elektrischen Motor von 25 *HP.* Die Spurweite wurde mit

1 *m* angenommen und nimmt die Bahn dadurch einen sehr geringen Theil der Strasse ein, ohne sich analog der Tramway gegen anderes Fuhrwerk abzuschliessen.

Die Anlage einer elektrischen Station ist nicht beabsichtigt, da die bereits bestehenden Centralen über mehr als hinreichende Mengen von sonst bei Tage nicht verwendetem Strom verfügen. Die Stromzuführung erfolgt den Vorschriften entsprechend durch Kabel. Den Wagen wird sie mit oberirdischer Leitung zugeführt, auf eleganten eisernen Säulen, ähnlich der elektrischen Bahn in Bremen und in Halle a. d. Saale, jedoch nach neuerem Systeme. Doch wird vorher der hochgespannte Strom bereits auf einen nieder gespannten, also ungefährlichen, umgewandelt. Die Aufstellung der Säulen wird, da die eigentliche Strecke ziemlich inferiore Gegenden durchfährt, keinen Einwendungen begegnen.

Als Schienen wurde eine Rillenschiene neuester Construction gedacht, soweit das Pflaster reicht, in chaussirtem Terrain eine Vignolschiene mit eisernen Schwellen.

Der Fahrpreis wurde bereits mit 10 kr. ohne Unterschied der Entfernung angegeben und wird an den Stationen eingehoben, da bei der raschen Fahrt keine Zeit dazu ist.

Die Baukosten und Rentabilität wird, da die Bahn als Privatunternehmung gedacht ist, das grössere Publikum nicht interessiren. Doch dürfte voraussichtlich nur im Sommer und an Nachmittagen ein lebhafter Fünf-Minutenverkehr stattfinden, zu den übrigen Tageszeiten ein Viertelstundenverkehr genügen.

Die Wiener Verkehrsanlagen und der Ingenieur- und Architektenverein.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens unterbreitete der kürzlich unter dem Vorsitze des Präsidenten Hofraths Gruber abgehaltenen Versammlung des Ingenieur- und Architektenvereins eine auf die einheitliche Ausbildung der Wiener Verkehrsanlagen Bezug habende Resolution, aus welcher wir die folgenden wesentlichen Punkte hervorheben:

Die umfassende Ausgestaltung des Stadtbahnnetzes, sowie die Anlage von Häfen, welche für den seinerzeit sicher zu erwartenden Donau- und Wasserstrassenverkehr erforderlich sind, ist schon gegenwärtig nach einem einheitlichen, grundlegenden Gesammtprojecte planlich festzustellen. Die gegenwärtig zur Ausführung bestimmten Theile der Verkehrsanlagen sind daher nur als ein organischer Bestandtheil des Gesammtprojectes anzusehen und müssen dementsprechend angelegt werden.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hält es für unbedingt nothwendig, dass schon gegenwärtig eine directe Verbindung der Gürtellinie mit der Donaucanallinie herbeigeführt werde.

Mit dem Betriebe der Stadtbahn darf keine Belästigung oder gesundheitliche Schädigung der Bewohner der Stadt verbunden sein; lärmende akustische Signale sind zu vermeiden. Eisenconstructionen dürfen bei Ueberbrückungen nur in jener Weise zur Verwendung gelangen, welche belästigenden Lärm bei der Befahrung derselben ausschliesst.

Der Ausschuss hält es nach dem gegenwärtigen Stande der Technik für das einzig Richtige, wenn das dem eigentlichen Stadtverkehre dienende gesammte Bahnnetz für elektrischen Betrieb eingerichtet wird. Bei den wichtigsten und frequentesten Localstrecken der Hauptbahnen wäre der gemischte Betrieb (Dampf und elektrisch) anzustreben.

Nach Ansicht des Ausschusses dürfte durch die Einbeziehung der Donaucanallinie in das Hauptnetz den Interessen des Verkehres besser entsprochen werden, als dieses mit dem Ausschlusse derselben aus dem Hauptnetze möglich ist.

LITERATUR.

Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb von Dr. Carl Heim, Docent an der königl. techn. Hochschule zu Hannover. Mit 300 Abbildungen. Leipzig. Von Oscar Leiner 1892.

Das vorliegende Buch befasst sich mit den Einzelnanlagen, die mit Gleichstrom betrieben werden und reflectirt auf einen Leserkreis, der sich aus Installateuren, Architekten, Maschinen-Ingenieuren, aus Besitzern und Bestellern von Einzelanlagen, endlich aus Studirenden der Elektrotechnik zusammensetzt.

Behandelt werden die Antriebmotoren, die Dynamomaschinen, Accumulatoren, die Bogen- und Glühlampen, die Leitung und Vertheilung des Stromes, und sodann die Schaltungsarten dargestellt.

Die Regulirung, die Berechnung der Leitungen, ihre Verlegung etc., werden eingehend besprochen.

Nachdem der Verfasser die Nebenapparate, Ausschalter, Umschalter, Sicherungen, Fassungen, Vorschaltwiderstände, Regulirwiderstände, Messinstrumente und die Messungen behandelt, geht er auf die Betriebslehre über.

In dem Abschnitte über die besonderen Verhältnisse der an Centralstationen angeschlossenen Beleuchtungsanlagen kommen auch die Elektricitätsmesser zur Besprechung; ein wichtiges und schönes Capitel, ebenso schön ist die Behandlung der Accumulatoren beschrieben.

Zum Schlusse gelangt Dr. Heim zur Anleitung für Projectirung von Anlagen, zu den Zeichnungen für die Installation, zur Ausführung der verschiedenen Arbeiten und gibt auch Belehrung über Durchschnittspreise der einzelnen Theile der elektrischen Beleuchtungsanlagen nebst Beispielen von Kostenberechnungen.

Aus dieser gedrängten Inhaltsmittheilung ist wohl zu ersehen, wie viel des Brauchbaren der verdienstvolle Verfasser innerhalb des Rahmens, den er für sein Werk gewählt, anzuordnen verstanden hat. Die Darstellung ist überall klar und den gesteckten Zielen angemessen. Die Ausstattung des Buches ist eine vortreffliche.

Die elektrischen Verbrauchsmesser von Etienne de Fodor, Director der elektrischen Centralstation in Athen. Bd. XLII der Elektrotechnischen Bibliothek von A. Hartleben, Wien, Pest und Leipzig. Wir kennen ausser Hospitalier's Monographie über die Compteurs d'èléctricité kein Buch, das als Sammelwerk für Apparate dieser Art gelten könnte, wie das Werkchen Fodor's; der Autor scheint in Athen die nöthige Musse zum Bücherschreiben gefunden zu haben, denn in der Elektrotechnischen Bibliothek existiren nunmehr 5 Bändchen von Fodor's fleissiger Hand.

Die Elektricitätsmesser sind eingetheilt in Elektrochemische, Gasexpansions-Messer, Elektromechanische, Motorische, Wechselstrom-, Galvanometrische, Quecksilber-Rotations-Messer, in Thermische, Photographische, Foucoultscheiben-Messer. Dann sind Messer mit Accumulatoren.

Nach den Coulombmesser finden wir noch die Energiemesser und die Verbrauchzeitmesser, d. h. solche, welche sofort die Zahl der verbrauchten Stundenampères angeben. Die Ausstattung ist eine vortreffliche.

Telephon, Mikrophon und Radiophon mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung in der Praxis von Theodor Schwartze 131 Abbildungen 3. Auflage VI. Bd. der „Elektrotechnischen Bibliothek". A. Hartleben.

Schwartze's Telephon hätten wir gerne vermisst und dafür die sehnlichst erwartete Neubearbeitung von Wietlisbach's Fernsprechtechnik bewillkommt, allein wir müssen mit den gegebenen Thatsachen rechnen! Für das wissbegierige — allgemeine Kenntniss des Gegenstandes anstrebende Publikum mag das Buch ganz gut sein, für den Fachmann ist es denn doch zu sehr antiquirt. Wir wollen uns mit der dritten Auflage genug sein lassen — eine vierte möchte wohl des Guten zu viel sein.

Die elektrischen Accumulatoren von J. Sack, kais. Telegraphen-Director a. D. mit 95 Abbildungen. XLV. Bd. der „Elektrotechnischen Bibliothek, A. Hartleben, Wien, Budapest, Leipzig.

Die Darstellung des wichtigen Objectes, welche Bezeichnung ja ohne Zweifel der Accumulator in der Elektrotechnik ansprechen darf, beginnt mit der Beschreibung der Apparate von Planté; dieselbe geht dann über zu der Schilderung der Accumulatoren in der Praxis und beschäftigt sich mit den Constructionen von Tudor, de Khotinsky, Crompton-Howell, Schöller-Jahr. Hierauf kommen die Accumulatoren mit gitterförmigen Bleielektroden an die Reihe und werden sehr sorgfältig beschrieben, ebenso die Accumulatoren der Neuzeit. Im Ganzen führt uns der Verfasser 27 Accumulatorenarten vor und geht auf die Regulirvorrichtungen, auf das Zusammensetzen und Laden, endlich auf die Verwendung der Accumulatoren über.

Dem heiklen Thema des Nutzeffectes der Sammler geht das Buch — wegen Raummangels — aus dem Wege, es bietet aber sonst ein sorfältig gearbeitetes, übersichtliches Bild von dem Gegenstande. Um ein solches zu gewinnen wird kaum ein zweites Buch so geeignet zum Studium sein, als das Buch von Sack.

KLEINE NACHRICHTEN.

Bedürfniss nach einem Regulativ. In der Wiener Gemeinderaths-Sitzung vom 28. April brachte Stadtrath von Götz einen Antrag ein, in welchem er — angesichts vielfacher Vorkommnisse anlässlich vorzunehmender oder fertiggestellter elektrischer Anlagen — dem Bedürfniss nach einem amtlich anerkannten Regulativ lebhaften Ausdruck gab. Stadtrath von Götz ist Referent über Beleuchtungs-Angelegenheiten in der Stadtverwaltung und stellte den Antrag, der Magistrat möge eine baldige Erledigung dieser wichtigen Sache seitens der hierin maassgebenden Factoren mit Eifer anstreben und herbeiführen.

Elektrische Bahn Baden-Vöslau. In den letzten Tagen fand neuerdings eine Tracenrevision dieser Bahn statt; der Bau der Linie soll noch im Herbste 1893 vorgenommen werden.

Die Beleuchtung von Baden und Vöslau, ferner einiger anderer zwischen diesen Städten und Wien gelegenen Ortschaften, streben für die englische Firma Crompton & Co. zwei — Damen, Vertreterinnen Cromptons, an; sonderbar — aber wahr!

Die neue Wiener Tramway versprach in der vor Kurzem abgehaltenen General-Verammlung, den elektrischen Betrieb in Gemeinschaft mit der Firma Siemens & Halske studiren zu wollen.

Magnetische Mineralien in Schmelzöfen. Herr Doss hat in den Resten der Schmelzöfen der Hermania-Werke zu Schönebeek folgende Substanzen aufgefunden: Anhydrit, Hœmatit, Pyrit, aber auch Magnetit und magnetische Pyrite. Auf eine Erklärung dieser höchst sonderbaren Thatsachen lässt sich Herr Doss nicht ein.

Die Kraftübertragungs- und Beleuchtungs-Anlage in Benatek (Böhmen), welche von Ingenieur Herrn Fritz Goldenzweig, in Firma Ganz & Comp., ausgeführt wurde, arbeitet seit ihrer Installation, über die wir bereits im vorigen Jahre berichtet, zur vollsten Zufriedenheit der Besitzer. Besonders ist es der vollständige Ersatz der Dampfmaschinen durch Elektromotoren, welcher so befriedigende Ergebnisse herbeiführt. Die ausgelegten Capitalien bei dieser Anlage werden durch Ersparnisse an Kohle, Gas und Petroleum rasch hereingebracht und es liefert dieselbe neuerdings den Beleg für die mit elektrischen Kraftübertragungen gemachten günstigen Erfahrungen. Die Schweiz ist uns in der Ausnützung der Wasserkräfte weit voran und selbst Italien lässt uns in dieser Beziehung hinter sich.

Billigere elektrische Beleuchtung. Nachdem die Wiener Stromlieferungs-Gesellschaften die Grundpreise wesentlich herabgesetzt haben, wird es die Lichtconsumenten interessiren, dass durch Verwendung von ökonomischen (minderwattigen) Glühlampen die Beleuchtungskosten noch wesentlich reducirt werden können. So erzeugt, wie man uns mittheilt, die hiesige Firma Kremenezky, Mayer & Co. solche Lampen, bei deren Anwendung trotz der naturgemäss kürzeren Lebensdauer eine Ersparniss von $1/2$ bis zu $3/4$ kr. bei jeder Lampenstunde für den Consumenten sich ergibt.

St. Blasien. Auch im südlichen Schwarzwald beginnt die Elektricität sich Eingang zu verschaffen. Der Luftcurort St. Blasien erhält in diesem Sommer elektrische Beleuchtung. Die Zahl der angemeldeten Lampen überschreitet schon jetzt das erste Tausend, Hotel und Curhaus allein beanspruchen über 600 Lampen. Der erforderliche Strom wird dem Abfluss des Schluchsees bei der Holzstoff-Fabrik Schwarzhalden entnommen und über 7 *km* weit durch den Wald nach St. Blasien geleitet. Die Ausführung der Anlage erfolgt mit Wechselstrom und Transformatoren durch die Firma Helios in Köln-Ehrenfeld, während für den Betrieb sich eine eigene Gesellschaft in St. Blasien gebildet hat.

Elektrische Wagenbeleuchtung auf der italienischen Mittelmeerbahn. Die Verwaltung der italienischen Mittelmeerbahn hat seit längerer Zeit einige Wagen mit elektrischer Beleuchtung probeweise eingestellt. Jeder Wagen hat seine eigene Beleuchtung mittelst Huber'schen Accumulators. Die Accumulatoren gelangen, in Batterien zusammengestellt, in Kasten von etwa 110 *kg* Gewicht zur Verwendung. Die Glühlampen haben in den Abtheilungen eine Lichtstärke von 10, in den Cabinetten eine solche von 5 *NK*. Ein Wagen I. Classe würde etwa auf 40 *NK* zu veranschlagen sein, die durch 30 Stunden von 2 Accumulatorbatterien in Betrieb gehalten werden können. In den Bahnwerkstätten von Turin wird die nöthige Kraft erzeugt und in die verschiedenen Batteriekästen vertheilt. Alle Leitungstheile sind sorgsam gelagert, so dass auch bei aussergewöhnlichen Erschütterungen eine Störung nicht zu befürchten ist; auch sind für den Nothfall eine Anzahl Ersatzlampen vorgesehen.

Elektrische Beleuchtung auf dem Ocean. Obwohl man glauben sollte, dass der Panama-Scandal auf lange Zeit eine abschreckende Wirkung auf den französischen Unternehmungsgeist ausüben würde, hört man doch schon wieder von neuen Projecten welche der grossen Nation zu neuem Ruhm und Ehren verhelfen sollen. Eine französische Gesellschaft plant nichtsGeringeres, als die elektrische Beleuchtung der Fahrstrasse auf dem atlantischen Ocean zwischen Irland und New-Foundland. Es sollen zu diesem Zwecke zehn grosse, mit riesigen elektrischen Reflectoren versehene, thurmähnliche Leuchtschiffe in Entfernungen von je 200 englischen Meilen von einander stationirt, auf dem Meeresboden verankert und durch elektrische Kabel mit einander verbunden werden. Auf welche Weise das Unternehmen rentabel gemacht werden kann, darüber hat noch nichts verlautet. Ob es nicht vielleicht auf einem Boden ruht, der ebenso schwankend und trügerisch ist, wie die Meereswellen?

Welt-Telegraphennetz. Sonderbarer Weise entbehrte Nordamerika bisher jeder telegraphischen Verbindung mit den übrigen Welttheilen (ausser Europa), ja sogar mit Südamerika. Wer von New-York nach Australien, Asien oder Afrika telegraphiren wollte, musste sein Telegramm nach Europa übermitteln, von wo aus es weiter befördert wurde. Dies hat sich neuerdings insoferne geändert, als die Amerikaner ein Kabel nach Brasilien legten.

Eine weitere Umwälzung im Telegraphenverkehr wird der geplante Telegraph zwischen

der Küste des Stillen Oceans einerseits, den Sandwich-Inseln, Neu-Seeland und Australien andererseits zu Wege bringen, und es dürfte diese Kabelverbindung, an deren Zustandekommen nicht zu zweifeln ist, sogar den Kabeln von Europa nach Australien starke Concurrenz bieten. Zwischen den Urhebern des Projects und den australischen Colonien schweben schon seit längerer Zeit Verhandlungen wegen eines Zuschusses zu den Baukosten oder einer Zinsengewährleistung, und sie wären sicherlich bereits zum Abschluss gediehen, befänden sich nicht diese Colonien seit Jahren in einer misslichen finanziellen Lage. Man hofft jedoch, alle Hindernisse zu überwinden. Von einem Kabel zwischen San Francisko und China ist dagegen noch nicht ernstlich die Rede.

Giroconto für Fernsprechgebühren. Zur Erleichterung des Zahlungsverkehrs ist bei der Hamburger Reichsbankstelle ein Giroconto für Fernsprechgebühren (Fernsprechgebührenconto) eröffnet worden. Hierauf können fortan von allen Theilnehmern an der Stadtfernsprecheinrichtung die Abonnements-Vergütung für Ueberlassung von Fernsprechanschlüssen unter folgenden Bedingungen eingezahlt werden: 1) Die Zahlung hat ohne jede weitere Aufforderung pünktlich zu den feststehenden vierteljährlichen Terminen, d. h. am 1. April, 1. October und 2. Januar im Voraus zu erfolgen. Es empfiehlt sich jedoch, die Abonnementsvergütung jedesmal zum April-Termin für ein ganzes Jahr im Voraus zu entrichten. 2) Die Einzahlung ist auf das Fernsprechgebührenconto zu bewirken und es sind Name, Firma und Theilnehmernummer des Einzahlers dem Giro-Comptoir anzugeben. 3) Aenderungen in der gewählten Zahlungsweise können nur mit Beginn eines Rechnungsjahres (1. April) erfolgen und sind dann spätestens bis zum vorhergehenden 1. Januar bei dem Hamburger Stadtfernsprechamt anzumelden. Es ist durch diese Einrichtung vielfachen Wünschen des betheiligten Publikums Rechnung getragen und man darf erwarten, dass sie im weitesten Umfange benutzt werden wird.

Stettiner Elektricitätswerke. Dieses Unternehmen, dessen Actien jetzt an der Berliner Börse zu 110% aufgelegt werden, wurde 1890 mit 1,200.000 Mk. errichtet und hat seitdem sein Capital auf 1,450.000 Mk. vermehrt. Nach den Informationen, die der Prospect enthält, sind für Anlage die Dynamos und Kabel von der Firma Siemens & Halske geliefert, und beruht die auf dem Accumulatorensystem, für welches die Accumulatoren von der Fabrik in Hagen stammen; alle Erweiterungen müssen bis Ende 1901 vertragsgemäss von der Firma Siemens & Halske beschafft werden. Mit der Stadt Stettin hat die Gesellschaft auf 30 Jahre einen Vertrag geschlossen, der ihr übrigens kein Monopol gewährt. Nach diesem Vertrage bekommt die Stadt 10% aus dem Ertrage der Stromlieferung etc. und der Installationen, ferner 25% von dem über 6% Dividende hinaus erzielten Ertrage. Auch ist die Gesellschaft verpflichtet, durch Rücklage von 2% der Bruttoeinnahmen jährlich einen Erneuerungsfond bis zu 20% des investirten Capitals zu schaffen. Nach Ablauf der 30 Jahre kann die Stadt alle Anlagen zum Taxwerthe übernehmen, sie ist schon von 1900 ab zur Uebernahme befugt, in diesem Falle aber mit einem Aufschlag zum Taxwerthe von $3^1/_3$% pr. a. Für 1890—91 wurden 3%, 1891—92 $4^3/_4$% Dividende vertheilt. Auch diese letzte Dividende (welche sich übrigens auf das anfängliche Capital allein bezog) könnte selbstverständlich den verlangten Preis von 110% nicht entfernt rechtfertigen; selbst die Mittheilung eines von betheiligter Seite ausgegebenen Communiqués, dass für das laufende Jahr 1892—93 eine Dividende von „mindestens $5^1/_2$%" zu erwarten sei, kann als ausreichende Begründung noch nicht gelten. Die Actien werden vielmehr bei diesem Preise nur für Den kaufwürdig sein, der mit Sicherheit eine weitere Ertragssteigerung voraussetzt. Um dies verlassbar beurtheilen zu können, muss man die localen Verhältnisse kennen. Bisher hat die Lichtlieferung natürlich zugenommen; Ende 1892 betrug die Lampenzahl 9596. Die vorhandenen Anlagen sollen für den Betrieb von etwa 13.000 Lampen ausreichen. Die Einnahme wird künftig eine Verminderung dadurch erleiden, dass die Lampengebühr, welche schon von 5 Mk. auf $2^1/_2$ herabgesetzt war, seit Neujahr ganz weggefallen ist; die Einnahme aus dieser Gebühr betrug für das Halbjahr Juli-December 1892 10.937 Mark, der bis dahin von der Gesellschaft zu bestreitende Lampenersatz hatte sie 2970 Mk. gekostet, so dass das Halbjahr hieraus 8000 Mk. Reinertrag gebracht hatte, der künftig wegfällt. Die Betriebskosten seien mit dem Anwachsen der Lampenzahl von 1·9 auf 1·6 Pf. pro Lampe und Brennstunde heruntergegangen.

Preisherabsetzung für elektrische Beleuchtung. Die Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft versendet soeben ihre neuen Tarife für Beleuchtung und Kraftübertragung aus ihren Centralen in der inneren Stadt (Neubad) und in der Leopoldstadt. Diesen Tarifen, welche gegenüber den bis jetzt geltenden Bedingungen eine wesentliche Reduction ausweisen, entnehmen wir zunächst, dass die viel umstrittene Grundtaxe, d. i. der bisher für jede installirte Lampe ohne Rücksicht auf die Brenndauer jährlich zu bezahlende fixe Betrag, vollständig entfällt. Die Strompreise, welche nach den neuen Vorschriften der Commune auf Basis der sogenannten Hektowattstunde berechnet werden, sind nach drei Hauptkategorien des Consums abgestuft derart, dass dort, wo erfahrungsgemäss grösserer Stromverbrauch eintritt, demselben jeweilig billigere Preise entsprechen. Der billigste Preis ist hienach für Kaffeehäuser,

Restaurationen und dergleichen angesetzt. Die nächste Abstufung gilt für Geschäftslocale, Comptoirs und ähnliche Consumstellen, während in die dritte Preiskategorie die Privatwohnungen eingestellt wurden. Aber auch für letztere ist der bisherige Preis beträchtlich herabgesetzt worden, wozu überdies der vorerwähnte vollständige Wegfall der Grundtaxe kommt. Die Gesellschaft gewährt ausserdem nach Maassgabe des Jahresconsums in Geld ansehnliche Rabatte. Für Beleuchtungs-Anlagen, welche sich nicht in die genannten drei Hauptkategorien einreihen, werden besondere Vereinbarungen getroffen, und sollen für solche Localitäten, welche ausschliesslich in der Sommersaison Strom in Anspruch nehmen, noch besonders weitgehende Begünstigungen eintreten. Auch die Preise für Stromabgabe zum Betriebe von Elektromotoren wurden namhaft herabgesetzt. Der neue Tarif gilt bereits ab 1. April d. J.

Telephon und Telegraph an der Börse. Der Wiener Börsenverein hat sich an die Börsekammer mit dem Ersuchen gewendet, die Direction der Wiener Privattelegraphen - Gesellschaft zu veranlassen, eine grössere Anzahl Telephonzellen der Börse zur Verfügung zu stellen, sowie auch die Sprechgebühr zu ermässigen; in ersterer Hinsicht wurde dem Wunsche des Vereines insoferne Rechnung getragen, als schon in den nächsten Tagen vier neue Sprechzellen aufgestellt werden; auf eine Ermässigung der Sprechgebühr konnte jedoch nicht eingegangen werden, weil dieselbe für Börsenbesucher ohnehin nur 15 kr. beträgt. Ein weiteres Ersuchen des Vereines wegen Trennung der Aufgabsschalter für dringende Telegramme von jenen für einfache, wurde seitens der Börsekammer der Post- und Telegraphendirection mit dem Ersuchen um möglichst rasche Erledigung überreicht.

Oberbaurath Strnischtie, der mit Ende April l. J. von der provisorischen Betriebsleitung der Wiener Privattelegraphen-Gesellschaft zurücktrat, um wieder sein Ressort in der Post- und Telegraphendirection zu übernehmen, hat sämmtlichen in der Telephoncentrale amtirenden Damen — ihrer 400 an der Zahl — in Folge einer Bitte derselben seine mit Unterschrift versehene Photographie als Souvenir zukommen lassen. Bei der Verabschiedung des Oberbaurathes, der sich in der Zeit seiner Amtsführung durch sein humanes Wesen die allgemeinen Sympathien erworben hatte, revanchirten sich nun die „Telephondamen" dadurch, dass jede einzelne dem scheidenden Chef eine Blumenspende darbrachte, dessen Arbeitscabinet sich alsbald — man denke nochmals an die stattliche Zahl der Damen — in einen förmlichen Blumenhain verwandelte. Die Herren Postsecretäre Noë und Karesch gaben dem Danke des unterstehenden Personals Ausdruck, und als Oberbaurath Strnischtie sich in den Bureaux Nachmittags in herzlichster Weise verabschiedete, gab es ausser den Blumen auch Thränen in Hülle und Fülle.

Die Wiener Elektricitäts-Gesellschaft, Centrale Mariahilf, kündigt Folgendes an:

In Folge vielseitiger Anfragen beehren wir uns, zu erklären, dass die früher bestandene „Grundtaxe" von uns schon seit Jahresfrist aufgehoben ist, sowie dass unsere Preise von vorneherein so mässig sind, dass sie mit den andererseits in jüngster Zeit vorgenommenen Ermässigungen nicht nur im Wesentlichen gleichen Schritt halten, sondern zum Theile noch unter denselben stehen.

Wo sich in Folge unseres bisherigen Verrechnungsmodus — sei es für Licht- oder Kraftabgabe — noch Differenzen ergeben sollten, werden wir uns bemühen, dieselben ab 1. Mai d. J. zu Gunsten der P. T. Abnehmer zu berichtigen.

Wir machen das P. T. Publikum aufmerksam, dass in jüngster Zeit Glühlampen in Handel gebracht werden, welche bei normaler Lichtstärke wesentlich weniger Strom consumiren, so dass, wenn sich dieselben bewähren, hieraus eine bedeutende Verwohlfeilung der Brennstunde resultiren und sich hiedurch neue Impulse zur Einführung der elektrischen Beleuchtung ergeben würden.

Unsere Direction steht zu allen Aufschlüssen gerne zur Verfügung und bemerken wir noch, dass sich gerade die kommende Jahreszeit zur Vornahme der Installations-Arbeiten am besten eignet.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. Juni 1893. Heft XI.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

12. April. — Vereinsversammlung.

Vice-Präsident F. Grünebaum eröffnet die Versammlung und spricht gelegentlich des Schlusses der Vortragssaison allen Denjenigen, die sich an den abgehaltenen Vorträgen und Discussionen betheiligt haben, den Dank im Namen des Vereines aus; für das nächste Jahr hoffe er auf eine gleich rege Thätigkeit in dieser Richtung.

Herr Prof. Lewandowski demonstrirt sodann eine neue Construction eines Faradimeters, welches sich in Folge seiner compendiösen Form in der Elektrotherapie Eingang verschaffen dürfte.

Zur Abhaltung seines angemeldeten Vortrages „Ueber einige neue elektrische Anlagen" erhält nun Herr Ingenieur F. Drexler das Wort.

Der Vortragende will einige in der letzten Zeit durch die Maschinenfabrik Oerlikon ausgeführte Anlagen besprechen, deren erste eine für die Weberei von Weirer in Innsbruck eingerichtete Kraftübertragung betrifft. Durch zweckentsprechende Bauten am Wurmbach wird das Wasser desselben gefasst und von einem Reservoir durch eine 160 *m* lange Rohrleitung mit 22 *m* Gefälle einer Gerard-Turbine zugeführt; die zur Verfügung stehende Wassermenge beträgt 750 *l* per Secunde. Die Turbine macht 250 Touren pro Minute und ist mit der oberhalb befindlichen, horizontal angeordneten Primärdynamo direct gekuppelt; die Entlastung des ganzen Systems wird mit Hilfe einer Oelpumpe bewerkstelligt. Auf den Generator, der mit Compoundwicklung versehen ist und mit einer Spannung von 600 Volt arbeitet, werden 250 *HP* übertragen. Der Strom wird von da auf 900 *m* Entfernung in die Fabrik geleitet und hier 2 Nebenschlussmotoren, welche die Betriebskraft für die verschiedenen Arbeitsmaschinen liefern, zugeführt; auch die Beleuchtung der Fabrik wird von derselben Stromquelle unterhalten.

Hierauf bespricht der Vortragende die Anlage der Stadt Bern. Bei dieser wird die nöthige Wasserkraft der Aare entnommen. 3 Jonval-Turbinen à 120 *HP* treiben mittelst Kegelradübersetzung und Riemenvorgelege 3 sechspolige Dynamomaschinen, welche 480 Touren machen. Von diesen Dynamos sind zwei immer im Betriebe, die dritte in Reserve. Die Anlage ist nach dem Dreileitersystem ausgeführt und später durch Aufstellung einer Accumulatorenbatterie ergänzt worden; letztere wird in einer Reihe geladen und besteht aus 2 × 72 Zellen und 2 × 16 Regulirzellen Tudor'schen Systems. Zur Constanterhaltung der Netzspannung sind 2 automatische Zellenschalter vorhanden, deren interessante Details der Vortragende eingehend erläutert. Die Anlage liefert derzeit Strom für ein Aequivalent von 3000 Glühlampen à 16 *NK*; die Beleuchtung des an die Centrale angeschlossenen Bahnhofes erfolgt mit 50 Bogenlampen (Křižík) à 10 Ampère.

Weiters wird die Kraftübertragungsanlage Albino bei Bergamo besprochen. Auch bei dieser Anlage, welche ähnlich derjenigen von Weirer eingerichtet ist, gelangt eine Wasserkraft zur Ausnutzung. Es werden 900 *HP* auf 3 *km* Entfernung an drei Motoren à 300 *HP* übertragen. Drei

Primärmaschinen von 1500 Volt liefern den Strom; durch entsprechende Einrichtung des Schaltbrettes ist die Möglichkeit geboten, die Generatoren unter sich und mit den Motoren in beliebiger Weise zu verbinden. Die Motoren arbeiten mit Seiltrieb auf die Haupttransmission; im Ganzen werden in der Weberei und Spinnerei, für welche diese Anlage hergestellt wurde, 720 Webstühle und 32.000 Spindeln betrieben.

Die zuletzt beschriebene Anlage, die von Pergine bei Trient, ist sowohl in hydraulischer als auch in elektrischer Beziehung besonders interessant. Das Wasser des Rivo nero wird von einem Stauwehr einem grossen Reservoir zugeleitet, von dem aus eine 1·5 *km* lange Rohrleitung von 35 *cm* Durchmesser zur Turbine geht; diese Rohrleitung besteht im ersten Kilometer, bis wohin der Druck nur drei Atmosphären beträgt, aus Gusseisen, in der weiteren Strecke aus starkem Stahlblech, weil auf den letzten Kilometer ein Gefälle von 200 *m* entfällt und eine Gussrohrleitung diesen starken Druck nicht mehr ertragen könnte. Nach der vorhandenen Wassermenge können 250 *HP* gewonnen werden, und sind auch die Rohre dieser Leitung entsprechend dimensionirt. Gegenwärtig werden blos 100 *HP* nutzbar gemacht. Die Turbine ist mit der Drehstromdynamo und der Erregermaschine direct gekuppelt. Die erzeugten Wechselströme haben eine Periodenzahl von 62 in der Secunde und eine Spannung von 1800 Volt; sie werden auf 2 *km* in vier im Centrum der Stadt aufgestellte Transformatoren geleitet und daselbst auf 100 Volt Spannung transformirt. Die niedriggespannten Ströme werden in Freileitungen (unterhalb der Häusergesimse gespannt) den Consumstellen zugeführt und sowohl zur Speisung von Lampen, wie zum Betriebe von Drehstrommotoren verwendet. Zum Schlusse erwähnt der Vortragende den besonders niedrigen Preistarif, der übrigens in einer Notiz dieser Zeitschrift bereits reproducirt wurde.

Ing. Jüllig fragt um den Nutzeffect der Drehstrommotoren; Ing. Drexler bemerkt, dass derselbe sich 5% niedriger als derjenige von Gleichstrommotoren stellt. Die Anfragen von Ingenieur Kratzert, ob die Drehstrommotoren bei Vollbelastung angehen, und von Dr. Sahulka, ob bei Einschaltung von Glühlampen im Drehstromnetze gleiche Belastung aller Zweige vorhanden sein muss, beantwortet Ing. Drexler bejahend.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für die interessanten und sehr beifällig aufgenommenen Darlegungen.

Zum Schlusse der Sitzung macht Herr Ing. Kratzert der Versammlung Mittheilung von einer von ihm gefundenen Regel zur Bestimmung der Richtung des inducirten Stromes in Dynamo-Ankern, welche dahin lautet: Rotirt der Anker nach links, so haben die inducirten Ströme die gleiche Richtung wie die Kraftlinien des magnetischen Feldes. Herr Kratzert zeigt die Anwendung dieser Regel an einigen Beispielen.

19. April. — 31. Excursion.

Die Vereinsmitglieder versammelten sich unter Führung des Vice-Präsidenten F. Grünebaum in der Gasmotoren-Fabrik der Herren Langen & Wolf, wo Herr Wolf zunächst eine historische Uebersicht über die Entwicklung des Gasmotorenbaues und eine Darstellung des gegenwärtigen Fabriksbetriebes gab. Hierauf besichtigten die Vereinsmitglieder unter Führung der Fabriksingenieure alle Räume der Fabrik, zunächst die mechanische Werkstätte, deren Maschinen von einem 12 *HP*-Generator-Gasmotor betrieben werden. Ein endloser Seiltrieb geht von dem Motor über alle Transmissionen und wird durch eine automatische Vorrichtung gespannt. In einem anstossenden Raum waren Motoren mit Schieber- und Ventilsteuerung für Gas-, Petroleum- oder Benzinbetrieb in reicher Auswahl zu sehen. Ein Benzinmotor von 2 *HP*, der im Betriebe gezeigt wurde, erregte Interesse wegen der sinnreichen elek-

trischen Funkenzündung und wegen der Nebenapparate, die zur Verhütung des Rückschlagens der Explosion in der Zuleitung angebracht sind. Die Vorsichtsmaassregeln, die bei dem Betriebe dieser Motoren getroffen werden, sind überhaupt so weitgehende, dass sie hinsichtlich etwaiger Gefahren mit den Petroleummotoren gleichwerthig sind, denen gegenüber sie jedoch manche Vortheile besitzen. Das Gas für den vorhin erwähnten 12 *HP*-Motor liefert eine Generatorgas-Anlage, mit der in der Fabrik sehr gute Erfahrungen gemacht wurden. Bisher wurde zur Gasererzeugung nur belgischer Anthracit verwendet, doch wurden in letzter Zeit auch erfolgreiche Versuche mit Cokes gemacht.

Vice-Präsident F. Grünebaum sprach am Schlusse der Besichtigung den Fabriksbesitzern und Ingenieuren im Namen des Vereines für deren liebenswürdiges Entgegenkommen und eingehendsten Erläuterungen den verbindlichsten Dank aus.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder bei:

Kuftner Eduard, Beamter bei Siemens & Halske, Wien.

Bak & Schwarzenberg, Ingenieure. Budapest.

Fischer Alexander, elektrotechn. Fabrikant, Budapest.

Jacobi Heinrich, öff. Gesellschafter der Firma Carl König & Co. und Chef der Firma Fritsch & Jacobi, Wien.

Carlhant Frantz, technischer Director der ungarischen Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft „Elektra", Budapest.

Reich Louis, Elektrotechniker, Wien.

Čermák Ottokar, Elektrotechniker, Wien.

Bruckner Carl, Chef-Monteur, Wien.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die Regulirung von Tramwaymotoren.

Die Formel, nach welcher diese die Geschwindigkeit von Elektromotoren bestimmen lässt, ist:

$$v = \frac{E \, . \, 60 \, . \, 10^8}{n \, . \, p \, . \, Z} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

wo E die elektromotorische Kraft,
n die Anzahl Drähte rings um die Armatur gezählt,
p die Anzahl Polpaare und
Z die totale Zahl Kraftlinien pro Magnetpol bedeuten.

Etwas einfacher lässt sich diese Formel schreiben

$$v = c \, . \, \frac{E}{Z} \, .$$

Betrachtet man v gerade als die Fahrgeschwindigkeit des Wagens pro Minute, wobei d der Durchmesser der Wagenräder und $\frac{1}{a}$ das Uebersetzungsverhältniss der Transmission sein soll, so wäre dann

$$c = \frac{d \pi \, . \, 60 \, . \, 10^8}{a \, . \, n \, . \, p} = \text{Constante.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

Die Kraftlinienzahl Z hängt aber von der Stromstärke J ab und ist, so lange die Magnete nur schwach gesättigt sind, der letzteren genau pro-

portional; bei höheren Sättigungsgraden dagegen nimmt Z nur noch langsam zu und nähert sich schliesslich bekanntlich einem maximalen Werthe, den es selbst bei ungemein vergrösserter Erregung nicht mehr überschreitet.

Im Allgemeinen werden nur Serien- oder reine Nebenschlussmaschinen als Motoren verwendet, während die Compoundmaschine wegen der etwas umständlichen Manipulation beim Anlaufenlassen etc. in der Praxis hierfür nur wenig oder gar keine Verwendung findet. Speciell für Tractionszwecke wird sozusagen ausschliesslich der Serienmotor benützt. Nebenschlussmaschinen eignen sich deshalb nicht, weil die naturgemäss erforderliche hohe Spannung zu vielen Störungen Veranlassung geben und Nebenschlussmaschinen für die hier auftretenden überaus starken Schwankungen in der Beanspruchung zu empfindlich sind und nicht mit genügender Kraft anzulaufen vermögen.

Es soll daher in dem Nachstehenden nur die Serienmaschine besprochen und gezeigt werden, welche Eigenschaften diese Motoren haben müssen, um den Anforderungen eines rationellen Tramway- oder Eisenbahnbetriebes Genüge leisten zu können.

Der Umstand, dass auf der Linie in der Regel eine grössere Anzahl von Wagen gleichzeitig verkehren, bringt es mit sich, dass man fast ausschliesslich mit constanter Spannung in der Centrale arbeitet, so dass also die Spannung an den Motoren höchstens um den Betrag des Spannungsverlustes differiren kann. (Ein sogenanntes Uebercompoundiren hätte höchstens da einen Zweck, wo der grösste Stromverbrauch dann stattfindet, wenn die Wagen am weitesten von der Centrale entfernt sind und sich in diesem Falle keine weiteren Wagen mehr auf der Zwischenstrecke befinden.)

Es sei

P das durch den Motor fortzubewegende Gewicht in Tonnen = Wagengewicht + Gewicht der Personen + Gewicht der elektrischen Ausrüstung,

v wie oben die Fahrgeschwindigkeit in Metern pro Minute,

α der Tractionscoëfficient = 10—12 für Tramways und
4—6 „ Bahnen,

β die Steigung in $^0/_{00}$,

dann beträgt die effectiv aufzuwendende Arbeit des Motors in

$$HP = \frac{v \cdot P(\alpha + \beta)}{75 \cdot 60} \quad \ldots\ldots 3)$$

oder für einen commerciellen Wirkungsgrad η des Motors findet man die Stromstärken

$$J = \frac{9{\cdot}81 \cdot v\,P(\alpha + \beta)}{E \cdot \eta \cdot 60} = c_1 \cdot v\,(\alpha + \beta) \quad \ldots\ldots 4)$$

Bei zwei oder mehr Motoren ist die rechte Seite dieser Gleichung noch durch die Zahl derselben zu dividiren.

In dem Nachfolgenden soll η stets als constant angenommen werden. Man kann sich diese kleine Ungenauigkeit schon erlauben, wenn man bedenkt, dass mit Abnahme von J allerdings der Nutzeffect etwas kleiner ausfällt, wobei sich aber auch gleichzeitig der Spannungsverlust in der Leitung vermindert.

Nimmt man an, der Motor sei so schwach gesättigt, dass noch Proportionalität zwischen Erregung und Feldstärke herrsche, so ist

$$Z = c_2 \cdot J \text{ oder } J = \frac{Z}{c_2} \quad \ldots\ldots 5)$$

$$v = \frac{c_1}{c_2} \cdot \frac{E}{J} \text{ oder}$$

$$J = \frac{c_1}{c_2} \cdot \frac{E}{v} = c_3 \frac{E}{v} \quad \ldots\ldots 6)$$

Aus Gleichung 4 und 6 kann sowohl J als v berechnet werden und zwar ist

$$J = \sqrt{c_1 \cdot c_3 (\alpha + \beta)} = c' \sqrt{\alpha + \beta} \quad \ldots\ldots 7)$$

$$v = \sqrt{\frac{\frac{c_3}{c_1}}{\alpha + \beta}} = c'' \sqrt{\frac{1}{\alpha + \beta}} \quad \ldots\ldots 8)$$

Die Formel 8 zeigt, dass Seriemotoren selbstregulirend sind, indem sie ihre Geschwindigkeit theilweise den verschiedenen Steigungen anpassen, und bei höheren Steigungen z. B. langsamer laufen als in der Ebene. Es geht aber auch aus der nämlichen Formel hervor, dass diese automatische Geschwindigkeitsregulirung selbst bei sehr niedrig gesättigten Magneten keine vollständige ist, da es sonst heissen müsste

$$v = \frac{c''}{\alpha + \beta} .$$

In Folge dessen wird auch die Stromstärke keine constante Grösse bleiben, sondern je nach dem Grade der Sättigung und der erforderlichen Zugkraft verschiedene Werthe annehmen.

Betrachten wir nun den zweiten extremen Fall, wo die Magnete vollständig gesättigt sind, so gilt zunächst die Gleichung 4

$$J = c_1 \cdot v (\alpha + \beta),$$

wo v nahezu constant bleibt. Die Gleichung lässt sich daher auch schreiben

$$J = c''' (\alpha + \beta) \quad \ldots\ldots 9)$$

Die gefundenen Beziehungen können mit Vortheil für eine in der Praxis häufig vorkommende Aufgabe verwendet werden: Eine Bahnlinie habe z. B. eine maximale Steigung $\beta = 27^0/_{00}$, der Tractionscoëfficient könne gleich 9 angenommen werden und es betrage die Geschwindigkeit v bei dieser Steigung noch $= 200\,m$, wobei dem Motor eine maximale Stromstärke $J = 30$ Ampère zugeführt werden müsste.

Es soll nun untersucht werden:

1. wie gross die Geschwindigkeit in der Ebene sei und
2. welcher Strom hiebei aufgebraucht wird.

Eine Lösung dieser Aufgabe lässt sich, wie ersichtlich, nicht so ohne weiteres angeben, da hiezu in erster Linie die genaue Kentniss der Charakteristik dieser Maschine erforderlich wäre; wir können aber immerhin die Grenzwerthe der Grössen J und v bestimmen, woraus sich dann die richtigen Werthe schon mit etwelcher Sicherheit schätzen lassen.

1. Annahme: Der Motor sei so schwach gesättigt, dass noch Proportionalität zwischen Erregung und Linienzahl herrsche.

Man berechne zunächst aus Gleichung J und 8 die Werthe von c' und c''.

$$c' = \frac{J}{\sqrt{\alpha + \beta}} = \frac{30}{\sqrt{9 + 27}} = 5$$

$$c'' = v \cdot \sqrt{\alpha + \beta} = 200 \sqrt{9 + 27} = 1200.$$

Lässt man in Gleichung 7 und 8 $\beta = 0$ werden, so erhält man:

$$J = c' \sqrt{\alpha + \beta} = 5 \sqrt{9} = 15 \text{ Ampère},$$

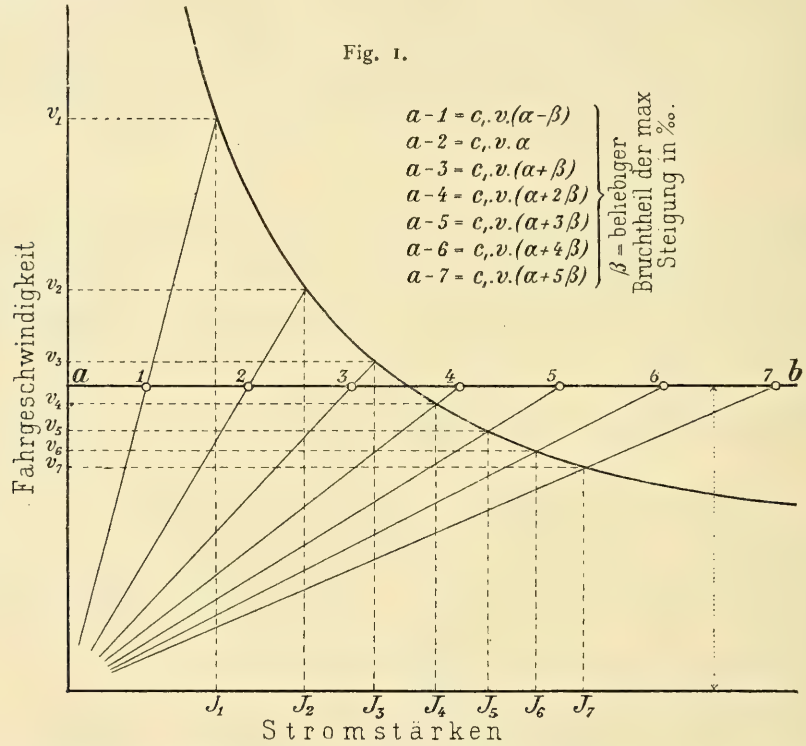
$$v = c'' \sqrt{\frac{1}{\alpha + \beta}} = 1200 \sqrt{\frac{1}{9}} = 400\, m \text{ per Minute.}$$

2. Annahme: Der Motor sei vollständig gesättigt.

Dann lässt sich ohne weiteres sagen, dass die neue Stromstärke J $\frac{\alpha}{\alpha + \beta}$ mal kleiner als die frühere sein wird, das heisst

$$J = \frac{9}{9 + 27} \cdot 30 = 7{\cdot}5 \text{ Ampère.}$$

v wird allerdings wegen dem geringeren Voltverluste vielleicht etwas gestiegen sein, sagen wir vielleicht um 10%, also auf 220 m per Minute.



Man hat also für J und v zwei Grenzwerthe gefunden, innerhalb welcher die wirklichen Grössen J und v liegen müssen und zwar ist

$$7{\cdot}5 < J < 15 \text{ Ampère}$$

$$220 < v < 400\, m \text{ per Minute.}$$

Nehmen wir $J = 12$, so wird vielleicht $v = 300$ werden. Diese letztere Zahl kann aber noch etwas controlirt werden mit Hilfe der Gleichung 4, wobei allerdings zunächst c_1 berechnet werden muss.

Die angeführte Methode zur approximativen Bestimmung von J und v für verschiedene Steigungen hat natürlich nur dann einen Sinn, wenn es sich um die Projectirung einer elektrischen Tramanlage handelt und hiefür keine bereits ausgeführten und probirten Motoren verwendet werden können. Sind dagegen die magnetischen Eigenschaften dieses Motoren bereits bekannt, oder wünscht man eine grössere Genauigkeit in die Rechnung zu bringen, so dass man es vorzieht, die Charakteristik zum Voraus zu berechnen, so gestaltet sich die Sache wesentlich einfacher.

Fig. 1. stelle die Charakteristik eines solchen Motoren mit Bezug auf Stromstärke und Fahrgeschwindigkeit dar.

Um nun für irgend eine Steigung β die entsprechende Fahrgeschwindigkeit und Stromstärke zu ermitteln, benützt man einfach die Gleichung 4), indem man v als constant annimmt und β beliebig von seinem negativen bis zu seinem maximalen positiven Werthe variirt. Man erhält auf diese Weise eine Reihe von Werthen 1, 2, 3, 4 etc., welche man auf der Geraden ab aufträgt. Der Abstand der letzteren von der Abscissenachse ist natürlich $= v$.

Verbindet man diese Punkte mit dem Coordinatenanfangspunkt und verlängert die Geraden, bis sie die Charakteristik schneiden, so entsprechen die Coordinaten dieser Schnittpunkte den gesuchten Werthen von J und v. Ein Beweis hiefür ist wohl unnöthig zu erbringen.

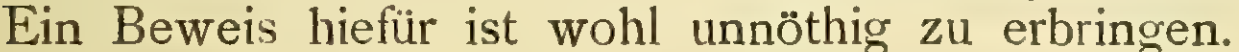


Fig. 2.

Beispiel:

Ein Tramwaymotor ergebe bei der Bremsung folgende Versuchsresultate:

Stromstärke in Ampère	Tourenzahl
20	426
16	480
10	660
8	790
6	1030
4	1470

Für einen Durchmesser der Wagenräder von 0·75 m und ein Uebersetzungsverhältniss 1 : 5 wird also die Fahrgeschwindigkeit per Minute erhalten, indem man die Tourenzahl mit $\frac{0{\cdot}75 \cdot \pi}{5} = 0{\cdot}47$ multiplicirt.

Diese Werthe sind in Fig. 2 graphisch aufgetragen.

Der betreffende Wagen fasse 38 Personen incl. Wagenführer und Conducteur.

Wagengewicht, leer = ...	4000 *kg*
Gewicht des Motors = ...	900 „
„ der sonstigen elektrischen Ausrüstung =	500 „
„ der Personen = ...	2600 „
Totale . .	8000 *kg*

Spannung an den Klemmen des Motors 500 Volt;
Mittlerer Nutzeffect = 80% oder $\eta = 0{\cdot}8$.
Die Gleichung 4 erhält also folgende Form:

$$J = \frac{9 . 81 . 8 (\alpha + \beta) v}{500 . 0{\cdot}8 . 60} = 0{\cdot}00324 (\alpha + \beta) v$$

oder, indem man für v einen beliebigen Werth, sagen wir 185, annimmt

$$J = 0{\cdot}6 (\alpha + \beta).$$

Für v wählt man natürlich einen Werth nahezu gleich der minimalen Geschwindigkeit, ausgenommen dann, wenn man die Geschwindigkeit in Gefällen ermitteln will, in welchem Falle es sich der Genauigkeit halber empfiehlt, für v einen höheren Werth einzusetzen.

Man ziehe nun parallel zur Abscissenachse die Gerade $a\,b$ im Abstande $v = 185$ und trage auf derselben die aus der Gleichung gefundenen Stromstärken auf. Am einfachsten kann dies dadurch geschehen, dass man die Gleichung in 2 Theile zerlegt:

$$J = 0{\cdot}6\,\alpha + 0{\cdot}6\,\beta.$$

Man bestimme dann zunächst die Stromstärke x für $\beta = 0$, nehme dann für β einen beliebigen Bruchtheil der maximalen Steigung an und trage die entsprechenden Stromstärken mit dem Zirkel links und rechts von x auf. Die so erhaltenen Punkte verbinde man schliesslich noch mit dem Coordinatenanfangspunkte durch Gerade und verlängere dieselben nach rückwärts, bis sie die Charakteristik schneiden, so entsprechen die Coordinaten der Schnittpunkte den gesuchten Stromstärken, bezw. Fahrgeschwindigkeiten.

Aus der Charakteristik lassen sich nun einige wichtige Schlüsse mit Bezug auf die magnetischen Eigenschaften von Trammotoren ableiten:

1. Der Motor soll so gesättigt sein, dass sich für die Fahrten in der Ebene womöglich noch ein v ergibt, welches die maximal zulässige Fahrgeschwindigkeit nicht überschreitet, während ferner v für die maximale Steigung nicht zu klein werden darf. Das Letztere wird nun allerdings kaum zu befürchten sein, da ja einmal der Motor für die maximale Leistung berechnet werden muss und dieselbe tritt stets bei der grössten Steigung, wo gleichzeitig auch die kleinste Geschwindigkeit herrscht, ein.

Ueberdies besteht ja, wie die Specialisten für elektrische Bahnen leider nur zu gut wissen, die Schwierigkeit gerade darin, Motoren zu bauen, welche bei der üblichen Spurweite von 1 *m* und der Uebersetzung von 1 : 5 maximal noch langsam genug laufen. Ich setze natürlich Motoren mit einfacher Zahnradübersetzung (Single reduction) voraus.

Ganz besonders geeignet hat sich hiebei die Anwendung von Stahlguss statt Gusseisen für Trammotoren erwiesen, erstens mit Rücksicht darauf, dass der Sättigungsgrad für Stahlguss etwa 1·5mal höher als für Gusseisen liegt, so dass auch die Dimensionen bei gleicher Sättigung entsprechend kleiner gehalten werden können, und ferner besitzt Stahlguss den unschätzbaren Vortheil, dass es einen stärkeren remanenten Magnetismus beibehält, was für das Anfahren und schnelle Reguliren von höchster Bedeutung ist.

(Schluss folgt.)

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.

(Schluss.)

Die Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung wird dann für die ersten sechs Elemente eine geradezu glänzende, wie aus der folgenden kleinen Tabelle hervorgeht.

Nr.	*E* (beob.)	*s* (aus *z* ber.)	E_s (ber.)	Δ
I	1·900	1·055	1·901	— 0·001
II	1·950	1·107	1·949	+ 0·001
III	1·987	1·150	1 988	— 0 001
IV	2·021	1·184	2 020	+ 0·001
V	2·055	1·223	2 055	0
VI	2·087	1·255	2·085	+ 0·002
VII	2·116	1·279	2·107	+ 0·009

Es erschien nun wichtig, die Gleichungen an einigen Elementen von anderen Typen zu erproben. Verschiedene Elemente vom Typus Farbaky-Schenek (Fabrik Getz & Odendall), welche seit fünf Jahren im Gebrauche sind, ergaben, wenn sie der gleichen Behandlung wie Versuchselemente unterworfen wurden:

Nr.	*E* (beob.)	*z* (beob.)	E_z (ber.)	Δ
601	2·143	490·2	2·130	+ 0·013
602	2·150	499·3	2 135	+ 0·015
603	2·151	503·0	2·137	+ 0·014
641	2·120	442·0	2·102	+ 0 018

Die Säureproben, welche der Titration unterworfen wurden, konnten nicht aus der Tiefe der Elemente, sondern nur von der Oberfläche entnommen werden. Die Uebereinstimmung ist eine ziemlich befriedigende; allerdings liegen die Differenzen sämmtlich nach einer Seite.

Die Untersuchung der verschiedenen im vorigen Abschnitte erwähnten Planté-Elemente ergab:

E (beob.)	*s* (beob.)	E_s (ber.)	Δ
2·059	1·210	2·043	+ 0·016
2·070	1·219	2·052	+ 0 018
1·997	1·156	1·994	+ 0·003
2·034	1·196	2 031	+ 0·003
2·067	1·237	2·068	— 0·001
2·098	1·273	2·101	— 0·003

Die specifischen Gewichte wurden mit Hilfe eines feinen Aräometersatzes von Dr. Gessler bestimmt. Die Uebereinstimmung der beobachteten und berechneten Werthe ist bei den vier letzten Elementen eine vorzügliche; die Construction derselben gestattete nämlich, die Säureproben aus der Tiefe zu heben, während dies bei den ersten zwei nicht möglich war. Da die Grössen Δ sowohl bei den Farbaky, als bei den zwei ersten Planté-Ele-

menten wenig von einander differiren, so erhält man den Eindruck, als wenn der Ausgangswerth E_0 verschoben worden wäre. Diese Verschiebung könnte daher rühren, dass den Elementen weniger von dem schweren Sulfat, das gegen den Boden der Gefässe herabsinkt, entnommen wurde als ihnen durchschnittlich entspricht.

Der Temperaturcoëfficient.

Erst durch die Theorie von v. Helmholtz gelangte dieser Coëfficient zu Bedeutung. Sollen calorimetrische Untersuchungen über das Secundärelement angestellt werden, dann erscheint es geboten, vorher die Grösse des Temperaturcoëfficienten bei verschieden concentrirten Säuren so genau als möglich zu ermitteln.

G. Meyer konnte eine Veränderlichkeit der E. K. mit der Temperatur nicht beobachten. Dabei erstreckten sich seine Beobachtungen allerdings nur auf Elemente von drei verschiedenen Concentrationen, die bei Temperaturen von 20^0, 40^0 und 60^0 der Messung unterworfen wurden. Wahrscheinlich gelangte G. Meyer deshalb nicht zu positiven Resultaten, weil er mit den Messungen begann, bevor die Sauerstoffpolarisation der untersuchten Elemente vollständig abgelaufen war.

Als Versuchselemente dienten wieder Tudorplatten von denselben Dimensionen wie oben angegeben. Ein kleiner dünnwandiger Glaskolben von etwa 70 cm^3 Fassungsraum wurde mit der zu untersuchenden Säuremischung gefüllt und durch einen Kautschukstopfen dicht verschlossen. Der Stopfen enthielt vier Durchbohrungen, in zwei derselben staken die Zuleitungsbleistreifen für die Platten, durch die dritte führte ein Thermometer, die vierte endlich nahm ein Capillarrohr auf, das am unteren Rande des Stopfens mündete und die im Gefässe befindliche Luft zur Vermeidung eines Ueberdruckes bei der Erwärmung in Communication mit der Atmosphäre brachte. Der Kautschukstopfen war an dem mit entsprechenden Ausschnitten für Zuleitungen u. s. w. versehenen Holzdeckel eines geräumigen Kupferkessels befestigt. Die im Kessel befindliche Wassermenge wurde durch einen Bunsenbrenner erwärmt und in steter Bewegung erhalten. Beobachtet wurden, meist in Intervallen von fünf zu fünf Graden, die Ausschläge für $(E - C)$ und $(2\,C - E)$ am Potentialgalvanometer. Die Empfindlichkeit des Instrumentes war so gross, dass ein Clarkelement einen einseitigen Ausschlag von 660 mm an einer 2400 mm vom Spiegel des Instrumentes entfernten Scala hervorgerufen hätte.

Jedes zu untersuchende Element wurde in entsprechender Weise geladen und mit den Beobachtungen zwei Tage nach erfolgtem Oeffnen des Ladungsstromes begonnen.

Da der Temperaturcoëfficient klein ist, so musste das Temperaturintervall möglichst gross gewählt werden. Bei Temperaturen von 60 bis 70^0 ist jedoch die Tension des Dampfes der Säuremischung schon eine ziemlich bedeutende. Wenn man daher nach Erwärmung des Elementes wieder auf die niedrige Ausgangstemperatur zurückkehrt, so hat sich die E. K, meist geändert. Diese Aenderungen betrugen zuweilen bis 0·005 Volt, so dass eine solche Beobachtungsreihe verworfen werden musste. Gewöhnlich halten sich dieselben meist innerhalb Grenzen von ein bis drei Tausendstel eines Volt. In den überwiegenden Fällen wächst die E. K., wenn die Erwärmung vor sich gegangen war. Es lässt dies den Schluss zu, dass die Säure nach der Erwärmung concentrirter geworden. Ein entgegengesetztes Verhalten tritt aber sowohl bei schwächeren als stärkeren Säuren auf, so dass ein Urtheil darüber, ob bis zu einem gewissen Säuregehalt eine Zunahme und über denselben hinaus eine Abnahme der Concentration mit der Erwärmung stattfinde, aus der allerdings minimalen Veränderung

der E. K. allein nicht möglich war. Untersucht wurden Elemente, deren E. K. zwischen 1·922 und 2·207 gelegen war, deren Säuregehalt also zwischen 126 und 630 g auf 1000 cm^3 Flüssigkeit variirt wurde.

Der Temperaturcoëfficient wurde stets positiv gefunden; die grössten Werthe für denselben ergeben sich, wenn die E. K. nahe bei zwei Volt gelegen war. Aehnlich wie im Daniell-Elemente, bei welchem die Concentration der Säure geändert, jene des Kupfersalzes constant gehalten wird, nimmt der Coëfficient bis zu einem Maximum zu, um bei fortgesetzter Zufuhr von Säure wieder abzunehmen. G. Meyer findet in seiner bereits angeführten Arbeit, dass das Maximum für das Daniell-Element bei 30% Schwefelsäure erreicht werde. Beim Secundärelemente tritt dasselbe schon bei einem specifischen Gewichte 1·160, welches einer Säure von 22 Gewichtsprocenten entspricht, ein.

Bewegt sich die E. K. des Elementes E innerhalb der Grenzen von 1·983 und 2·010 Volt, d. h. in Anwendung der Ausführungen im vorhergehenden Abschnitte, schwankt die Dichte der Säure zwischen den Werthen 1·144 und 1·173, so entspricht der jeweilige Temperaturcoëfficient recht gut der Parabelgleichung

$$\frac{\delta E}{\delta T} = 357 \cdot 10^{-6} - 0{\cdot}64\,(E - 1{\cdot}998)^2. \qquad (3)$$

Ueber die angeführten Grenzen hinaus und zwar nach beiden Seiten ist die Abnahme des Coëfficienten bedeutend geringer, als der Gleichung entsprechen würde.

Die nachstehende Tabelle enthält einige Bestimmungen jener Coëfficienten, welche sich der Gleichung (3) fügen:

E beob.	$10^6 \cdot \frac{\delta E}{\delta T}$ beob.	$10^6 \cdot \frac{\delta E}{\delta T}$ ber.	Δ
1·9828	228	213	+ 15
1·9860	274	265	+ 9
1·9920	333	335	— 2
2·0031	335	341	— 6
2·0072	312	305	+ 7
2·0084	285	293	— 8
2·0090	279	280	— 1
2·0105	255	265	— 20

Die Werthe von E wurden bei 10° C. gefunden, jene von $\delta E/\delta T$ durch Beobachtungen von fünf zu fünf Graden ansteigend bis zu 60 und 70° ermittelt. War die höchste Temperatur, bei welcher beobachtet wurde, erreicht, dann erfolgte rasche Abkühlung des Elementes, welches zu diesem Behufe aus dem Kupferkessel entfernt und in ein mit kaltem Wasser gefülltes Becherglas getaucht wurde. So wurde die Ausgangstemperatur von 10° wieder erhalten. Nun hatte sich aus dem oben angegebenen Grunde eine Veränderung der E. K. vollzogen. Es wurde vorausgesetzt, dass die einer bestimmten Temperatur entsprechende E. K. sich linear mit der Zeit veränderte. Unter dieser Voraussetzung war es nöthig, die Zeiten zu notiren, zu welchen sämmtliche Beobachtungen vorgenommen worden waren. Dann konnte durch diese Rechnung jene E. K. bei irgend einer Temperatur T gefunden werden, welche zur Zeit, als die Temperatur T' herrschte, vorhanden gewesen wäre. Bei dieser Berechnungsweise ergab sich, dass die E. K. eine lineare Function der Temperatur war.

Zum Schlusse sollen auch die Temperaturcoëfficienten, welche ausserhalb des besprochenen Intervalles lagen, mitgetheilt werden. Wegen der Kleinheit der zu messenden Grössen sind dieselben ziemlich unsicher. Es ergaben sich für

E beob.	$10^6 \cdot \frac{\delta E}{\delta T}$ beob.
1·9223	140
2·0779	130
2·2070	73

Es steht jedoch zu erwarten, dass das gewonnene Material genügen wird, um eine Grundlage für die calorimetrischen Messungen, mit denen demnächst begonnen werden soll, zu bilden.

Zum Schlusse möge noch eine Bemerkung gestattet sein. Die Ermittelung des Temperaturcoëfficienten scheint, soweit ich bisher übersehen kann, auch bei Bestimmung der Arbeitsleistung eines Elementes von praktischer Bedeutung zu sein.

Es wurde gezeigt, dass der Coëfficient stets positives Vorzeichen besitzt. Die gesammte elektrische Energie besteht somit aus zwei Summanden. Der erste gibt die durch Wärmetönung aller im Elemente sich abspielenden chemischen Vorgänge hervorgerufene Energie, die zweite jene auf Kosten des Wärmeinhaltes entstandene an. Für diesen letzteren Antheil besitzen wir ein Maass in dem Coëfficienten der Temperatur.

Je grösser der Temperaturcoëfficient eines Elementes, desto mehr Arbeit wird es bei der Entladung zu leisten im Stande sein, bis es in das Stadium der Erschöpfung tritt. Dass ein solches Verhalten stattfindet, geht aus Versuchen von Heim hervor. Nach denselben wächst nämlich die beim Entladen zu gewinnende elektrische Arbeit mit wachsendem Säuregehalte bis zu einem Maximum bei 22 Gewichtsprocenten, um bei weitersteigendem Gehalte wieder abzunehmen. Dieses Maximum der Arbeitsleistung fällt, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich wird, mit dem Maximalwerthe des Temperaturcoëfficienten vollständig zusammen.

Auch für einen weiteren Versuch von Heim, der darin bestand, dass durch plötzliche Erhöhung des Säuregehaltes nach vollendeter Ladung und zwar von 16 auf 22% der Entladungsbetrag ansteigt, findet sich unter diesem Gesichtspunkte eine Erklärung.

Graz, Physik. Inst. der Univ., Ostern 1892.

Elektrisch erhitztes Plätteisen.

Von THE BUTTERFIELD MITCHELL ELECTRIC HEATING COMPANY in Boston. (V. St. A.)

Es wurde durch Versuche gefunden, dass die beste Wirkung erzielt wird, wenn die Kerne der Heizspiralen mit dem Metallboden des Plätteisens ein Stück bilden, so zwar, dass sie mit dem einen Ende an dem Metallboden festsitzen. Es wird daher zu diesem Zwecke die Bodenplatte mit einer Anzahl senkrechter Zapfen oder Pfosten versehen, um welch' letztere der Stromleitungsdraht fortlaufend herumgewunden wird.

Fig. 1 ist eine Seitenansicht mit theilweisem Schnitt;

Fig. 2 ist eine perspective Ansicht der Bodenplatte mit den darauf festsitzenden Kernen;

Fig. 3 ist eine ebensolche Ansicht mit vollständig armirten Kernen;
Fig. 4 zeigt eines der Heizelemente im verticalen Durchschnitt und
Fig. 5 das fertig zusammengestellte Plätteisen im senkrechten Längsschnitt.

A ist der hölzerne Handgriff des Plätteisens, welcher von der Metallgabel $B\,B^1$ getragen wird und mittelst Bolzen *b b* an derselben drehbar befestigt ist.

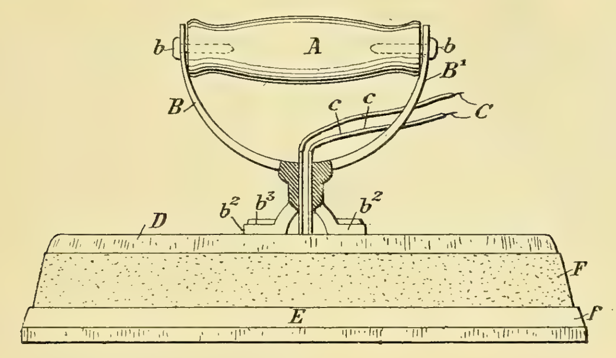


Fig. 1.

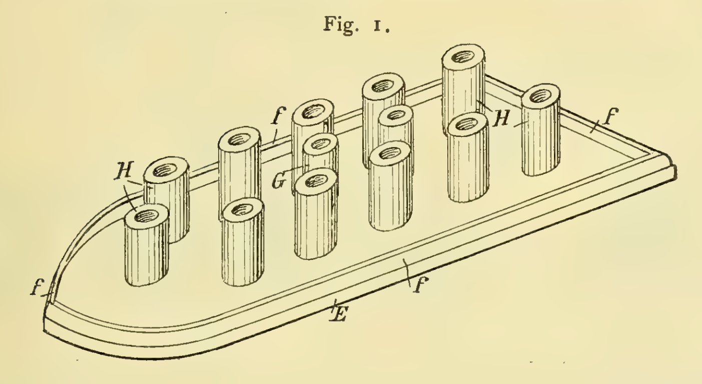


Fig. 2.

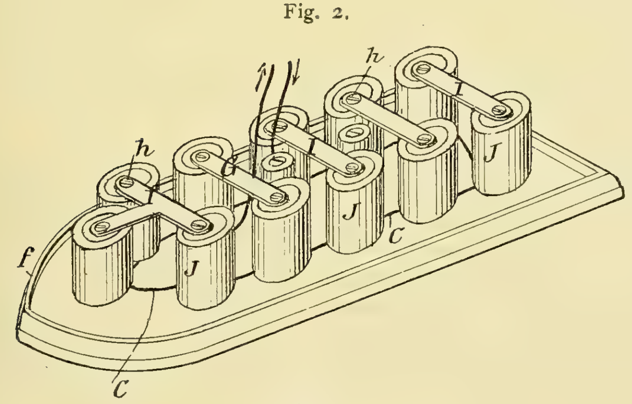


Fig. 3.

Die Gabel $B\,B^1$ ist mit 2 Füssen b^2 versehen, die durch Schrauben b^3 b^3 am Plätteisen befestigt sind.

Das Plätteisen ist hohl und besteht aus der vollen metallenen Bodenplatte *E*, der Deckplatte *D* und der Seitenwandung *F*, Fig. 5, welch' letztere zweckmässig aus Asbest besteht, wodurch das Gewicht des Plätteisens vermindert wird. Die Asbestwandung *F* wird durch einen an *E* angebrachten, nach oben vorstehenden Rand *f* in ihrer Lage gehalten, die-

selbe kann jedoch auch entfallen und die Seitenwandung des Plätteisens durch den dann bis zur Deckplatte *D* reichenden Metallrand *f* der Bodenplatte gebildet werden.

Die Bodenplatte *E* ist an der Oberseite mit einer Anzahl zweckmässig mit derselben aus Einem Stück gegossener, senkrechter Zapfen oder Pfosten versehen, von welchen die zwei mittleren *G G* nur zur Aufnahme der Schrauben b^3 dienen, mittelst welcher der Griff sowie die Deckplatte *D* an der Bodenplatte befestigt sind.

Die übrigen Pfosten *H* sind durch mittels Schrauben *h* an ihnen befestigte Brücken *I* mit einander verbunden. Um die Pfosten *H* ist der Stromleitungsdraht *C* in mehreren concentrischen Lagen, welche durch zwischengelegte Asbestcylinder *J*, Fig. 4, von einander getrennt sind, fortlaufend aufgewunden, und zwar geschieht dies bei jedem Pfosten in der Weise, dass der Draht zuerst auf den Kern *H* von unten nach oben, alsdann auf den ersten übergeschobenen Asbestcylinder von oben nach unten, hierauf auf den zweiten übergeschobenen Asbestcylinder wieder von unten nach oben gewunden wird u. s. w., bis eine genügende Anzahl Drahtspiralen gebildet ist, worauf der Draht zu dem nächsten Pfosten weitergeht.

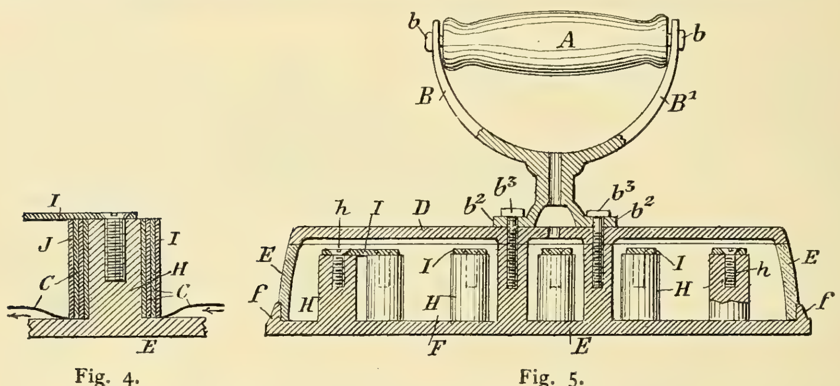


Fig. 4. Fig. 5.

Die Brücken *I*, deren Form und Anzahl beliebig ist, oder welche auch eine einzige Platte bilden können, dienen dazu, die Drahtspiralen und Asbestcylinder in ihrer Lage auf den Kernen *H* zu erhalten. Die Enden des Leitungsdrahtes *C* sind durch je eine in der Deckplatte *D* und dem Griffhalter $B\ B^1$ vorgesehene mittlere Oeffnung hindurch nach aussen geführt, Fig. 1.

Sendet man einen elektrischen Strom durch den Leitungsdraht, so werden die Kerne *H* erhitzt und gleichzeitig magnetisch gemacht und da sich diese Magnetisirung mehr oder weniger auf die Bodenplatte *E* ausdehnt, so wird infolge dadurch inducirter elektrischer Ströme oder molekularer Bewegungen in letzterer ein bestimmter Grad von Hitze erzeugt, zu welcher noch die durch den Widerstand des Leitungsdrahtes erzeugte und durch die metallischen Kerne in die Bodenplatte geleitete Hitze hinzukommt. Auf diese Weise erzeugt der elektrische Strom auf mindestens zwei Arten Hitze und das Plätteisen wird dadurch wirksam erwärmt bei verhältnissmässig geringem Stromverbrauch.

Die Erfindung ist nicht nur auf gewöhnliche Plätteisen, sondern auf alle Arten von Plätt- oder Bügeleinrichtungen anwendbar.

Elektrische Strassen-Beleuchtung in München.

Von der Gemeindeverwaltung der Stadt München ist beschlossen worden, für die verkehrsreichsten Strassen der Stadt elektrische Beleuchtung einzuführen. Circa dreihundert Bogenlampen von verschiedener Leuchtkraft

werden auf folgende Strassen vertheilt: Maximiliansstrasse mit Maximiliansbrücke, Dienerstrasse, Residenzstrasse, Max-Josefstrasse, Residenzplatz, Theatinerstrasse, Weinstrasse, Maffeistrasse, Promenadeplatz, Pfandhausstrasse, Maximiliansplatz, Prielmeierstrasse, Bahnhofplatz, Schützenstrasse, Innere Bayerstrasse, Karlsplatz, Neuhauserstrasse, Kaufungergasse, Marienplatz, Rindermarkt, Rosenstrasse, Färbergraben, Rosenthal, Sendlingerstrasse, Sendlingerthorplatz, Victualienmarkt, Gärtnerstrasse, Gärtnerplatz, Thal, Isarthorplatz, Zweibrückenstrasse, Ludwigsstrasse.

Dazu kommt noch unter Zuhilfenahme einer Accumulatorenbatterie mit einer Entladungsenergie von 75 Kilowatt die Beleuchtung des Rathhauses mit 1800 16kerzigen Glühlampen. Zum Betriebe dienen zwei Wasserkräfte von 300 *HP*, von denen die eine in der Westenriederstrasse, die andere in dem Muffatbrunnenhaus gelegen ist. Die elektrischen Maschinen von je 250 Volt sind zu zweien nach dem Dreileitersystem hinter einander geschaltet, so dass jeder Zweig des Dreileitersystems Gruppen von 5 Lampen enthält. Diese Schaltung wurde gewählt, um, sobald die Hälfte der Lampen ausgeschaltet ist, nur je eine Maschine in Betrieb zu haben.

Die Leitungen bestehen aus Bleikabeln, die unterirdisch verlegt werden und münden zum grossen Theil im Rathhause, damit von dort aus die Schaltung bewirkt werden kann.

Die Anlage wird die erste in Deutschland sein, bei welcher die Strassenbeleuchtung sich nicht auf ein oder zwei Strassenzüge beschränkt, sondern auf ein weites Verkehrsgebiet ausdehnt. Eine Erweiterung der Anlage auf das Doppelte ist in Aussicht genommen. Bis zum Octoberfeste soll die Anlage in Betrieb kommen. Die gesammte Ausführung ist der Firma Schuckert & Co. in Nürnberg übertragen worden.

Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen.

Es ist schon so viel über die Parallelschaltung von Wechselstrom-Maschinen gesprochen und geschrieben worden, dass es unsere Leser wahrscheinlich interessiren wird, einige Angaben über im wirklichen Betriebe sich befindende, parallel geschaltete Wechselstrom-Maschinen mit verschiedenen Antriebsarten zu erhalten.

Die Maschinen, auf welche wir uns beziehen, sind von der Maschinenfabrk Oerlikon (Schweiz) construirte und gebaute vielpolige Flachringmaschinen, Kapp'schen Types, für 50 bis 65 vollständige Polwechsel.

In Schio, Lugano, Bellinzona, Reichenhall und Macerata sind solche Maschinen von 50, 100 und 150 *HP* jede durch eine eigene Turbine mittelst directer Kuppelung oder durch Zahnräder angetrieben. Diese Wechselstrommaschinen können ohne Belastungs-Widerstände parallel geschaltet werden, sobald die auf jede der parallel geschalteten Maschinen entfallende Last etwa 25% ihrer Normallast beträgt. Die Parallelschaltung geschieht unter Beobachtung eines Phasen-Indicators bekannter Art und nach vorhergehender Regulirung der Spannung, sobald der Synchronismus annähernd eintritt.

In der Centrale Zürich, woselbst 2 Maschinen von je 300 *HP* seit einem Jahre im Betriebe und zwei weitere der gleichen Grösse in Ausführung begriffen sind, geschieht die Parallelschaltung auf mechanische Weise ohne Phasenindicator und ohne jegliche Belastungs-Widerstände. Die zuzuschaltende Maschine wird durch die geeignet angebrachte Hochdruck-Hilfsturbine auf annähernd gleiche Tourenzahl, wie die schon in Gang befindliche gebracht; dies wird durch den an der Klauenkuppelung stehenden Maschinisten nach der relativen Bewegung der Klauen der beiden Kuppelungshälften beurtheilt. Die mechanische Zuschaltung geschieht ohne Stoss und Geräusch. Die elektrische Zuschaltung geschieht nach Einregulirung der

Spannung durch einfache einmalige Bewegung eines doppelpoligen Schalters. Es ist kein Zucken des Lichtes bei der Operation bemerkbar.

In der Centrale Chur, woselbst eine 400 *HP* Turbine drei 100 *HP* Wechselstrommaschinen von einer gemeinschaftlichen Welle aus mit Riemen antreibt, wurden unlängst Versuche darüber angestellt, bei welcher Belastung eine Parallelschaltung vorgenommen werden könne. Es hat sich gezeigt, dass diese Parallelschaltung ohne die Benützung irgend welcher Belastungs-Widerstände bei Eintritt von annäherndem Synchronismus der Maschinen schon bei einer Belastung von $1^2/_3$ Ampères, also bei $5^1/_2{}^0/_0$ der Normalbelastung einer Maschine vorgenommen werden kann.

Die grosse Fähigkeit in Parallelschaltung arbeiten zu können, zeigt dieser Maschinentyp auch in seiner Verwendung als Motor. Eine der drei Maschinen in der Centrale Chur speist eine gleiche Maschine als Motor in der Mühle der Herren Lendi & Parli. Dieser Motor wird dort durch einen kleineren mit Belastung anlaufenden 9 *HP* Wechselstrommotor in Gang gesetzt, auf Synchronismus gebracht und nach Eintritt desselben an die gesammte Transmission der Mühle gehängt. Trotz wechselnder Belastung ist dieser Motor bei einer mittleren Leistung von 90 effectiven Pferdekräften nie aus dem Synchronismus herausgefallen und zeichnet sich durch die absolute Constanz seiner Tourenzahl aus.

In der unlängst dem Betriebe übergebenen Centrale der Stadt Wasa in Finland arbeiten zwei 100 *HP* Wechselstrommaschinen mit Antrieb durch Riemen von zwei 100 *HP* verticalen Oerlikon-Compound-Dampfmaschinen. Der Ingenieur, welcher diese Anlage dem Betrieb zu übergeben hatte, war selbst nie bei einer Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen zugegen, trotzdem gelang ihm dieselbe ohne Schwierigkeit, was als ein weiterer Beweis angesehen werden kann, dass diese Wechselstrommaschinen sich leicht parallel schalten lassen. Auch bei dieser Anlage ist weder ein Belastungs-Widerstand, noch eine besondere Regulir-Vorrichtung an den Dampfmaschinen angebracht. Ganz dasselbe lässt sich von den Mehrphasen-Wechselstrommaschinen der Maschinenfabrik Oerlikon sagen.

Auf die besonderen Gründe dieser Leichtigkeit des Parallelschaltens dieser Maschinen einzugehen, ist nicht der Zweck dieser Mittheilung, sondern lediglich einige praktische Beispiele der Parallelschaltung bekanntzugeben.

Kabelschutz.

Patent Berba-Purkholzer.

Einen grossen Nachtheil bei der Verlegung der Leitungsdrähte in Mauern bildete bisher der Umstand, dass die Drähte durch verschiedenartige äussere Einflüsse, wie z. B. durch Einschlagen von Nägel u. dergl., der grossen Gefahr ausgesetzt sind, beschädigt zu werden.

Eine solche, wenn auch oft nur geringfügige Beschädigung zieht oft die weittragendsten Consequenzen nach sich, da eine solche beschädigte Leitung selbstredend nicht mehr functionsfähig ist. Wie unangenehm und mit welchen Kosten eine Auswechslung der Leitungen in gemalten und tapezierten Räumen verbunden ist, ist wohl einleuchtend. Durch die vorerwähnte Erfindung (Patent Berba-Purkholzer) wird nun dieses mit Recht so gefürchtete Beschädigen der Leitungen vollständig unmöglich gemacht, nachdem dieselbe durch eine Stahlschiene und ausserdem durch eine Schutzmasse derart gesichert sind, dass, wie die Versuche ergaben, die stärksten eingeschlagenen Haken nicht im Stande waren, den Kabelschutz zu durchdringen.

Der Erfinder dieses Systems, Herr Anton Berba, hat sich durch diese Erfindung ein nicht zu unterschätzendes Verdienst um die Sicherheit der elektrischen Leitungen erworben, und sind wir vollkommen überzeugt, dass dieses System in kürzester Zeit die allgemeinste Verbreitung gefunden haben wird.

Die Wiener Firma Albert Jordan, I., Führichgasse 12 (Installations-Bureau für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung) führt bereits die meisten von ihr zu installirenden Anlagen nach dem System Berba-Purkholzer aus.

Unter Anderem werden gegenwärtig in dem neuerbauten k. u. k. Aerztehaus sämmtliche Leitungen auf die hier geschilderte Weise verlegt.

Bericht und Antrag des Wiener Stadtrathes wegen Einführung der elektrischen Beleuchtung in sämmtlichen Räumen des Rathhauses.

Dieser Bericht umfasst auch die Anschaffung einer vierten Accumulatoren-Batterie für die elektrische Beleuchtungsanlage im Rathhause und das Project zur Installation des elektrischen Antriebes des Exhaustoren für die grossen Aemter im Rathhause und wurde im Stadtrathe erstattet am 24. Februar vom Referenten Raimund v. Götz.

I.

Als im Jahre 1884 der Beschluss gefasst wurde, den grossen Sitzungssaal des Rathhauses mit elektrischem Lichte zu erhellen, war wohl der Gedanke ausschlaggebend, demselben eine der prunkvollen Ausstattung entsprechende angenehme und vornehme Beleuchtung zu geben.

Zu diesem Zwecke wurde eine selbstständige elektrische Anlage, die sogenannte „Stammanlage“, im nordwestlichen Hofe des Gebäudes erbaut, deren Leistungsfähigkeit nur mit 300 Ampère = 600 Glühlampen à 16 Normalkerzen angenommen werden kann und heute nur als Reservestation dient. An eine eigentliche Rentabilität dieser elektrischen Anlage konnte wohl nicht gedacht werden, denn die Benützung der Beleuchtung beschränkte sich auf wenige Räume und da nur auf einzelne Abende in der Woche zur Winterszeit. Die Anlage gewann wohl durch Anschluss einzelner kleiner Gruppen im Verlaufe der folgenden Jahre ein wenig an Ausdehnung, bis im Jahre 1887 der Gemeinderath die Vollendung der Festräume beschloss und durch die wesentliche Vermehrung der elektrischen Beleuchtung auch die Bewilligung zur Errichtung einer zweiten weitaus stärkeren Anlage im südwestlichen Hofe mit vier Dampflichtmaschinen zu je 550 Ampère, also mit einer gesammten Stromabgabe von 2200 Ampère, ertheilte.

Das Netz war nunmehr ziemlich ausgedehnt, an demselben waren 2500 Glühlampen angeschlossen, jedoch abermals meist solche, welche selten brannten, und die Benützung der Lampen im Jahresdurchschnitte sank vielmehr statt zu steigen.

Erst die wesentlichen Verbesserungen an den Accumulatoren und das Vertrauen zu deren Haltbarkeit gestattete es, nach Aufstellung der ersten Batterien die elektrische Beleuchtung auf Räume auszudehnen, in welchen das Licht stark und zu allen Tag- und Nachtzeiten benüthigt wird, indem ja nur durch Zuhilfenahme der Accumulatoren ein ununterbrochener Betrieb in rationeller Weise möglich gemacht wurde.

Durch die praktische Ausnützung der elektrischen Anlage sank nun auch der Selbstkostenpreis einer 16 Kerzen-Glühlampe, der in den ersten drei Jahren sechs Kreuzer per Stunde gekostet hat, von da ab stufenweise auf 3·07 kr. im VI. und schliesslich auf 2·09 kr. im VII. Betriebsjahre.

So günstig diese Resultate erscheinen mögen, so können selbe vom kaufmännischen Standpunkte noch immer nicht als vollkommen rentabel gegenüber der Gasbeleuchtung bezeichnet werden, was zur Frage Veranlassung gab, ob diese Anlage nicht durch eine entsprechende Erweiterung rentabel gemacht werden könnte, d. h. ob es nicht möglich sei, durch die Erweiterung solche Betriebsverhältnisse zu schaffen, dass gegenüber den derzeitigen Kosten der Beleuchtung und Ventilation im Rathhause ein Gewinn erzielt würde, welcher die gewöhnlichen Zinsen und Amortisation des neu aufgewendeten Capitals übersteigt.

Um diese Frage beantworten zu können, wurde eine Erweiterungsproject-Studie verfasst: mit der Aufgabe, die jetzt noch bestehende Gasbeleuchtung durch elektrische Beleuchtung zu ersetzen; sowie die elektrische Kraftübertragung zum Antriebe der bereits vorhandenen Ventilationen und Exhaustoren zu bewerkstelligen.

Als Basis für diese Studie wurde der Stand der elektrischen Lampen, Elektromotoren und Gasflammen mit Ende des Jahres 1891 angenommen, und zwar:

Glühlampen	2915	Stück	= 2934	Glühlampenstunden à 16 Kerzen.
Bogenlampen	17	„	= 162	
Elektromotoren	5	„	= 750	
Gasflammen	3733	„	= 4302	
		Summe..	8148	

Von dieser Ziffer wird im äussersten Falle jedoch nur ein gewisser Theil im Betriebe stehen, und haben die Aufschreibungen der letzten Jahre ergeben, dass bei Festen der grösste Verbrauch an elektrischem Strom 1474 Ampère = 2948 Glühlampen (16 Normalkerzen) und Leuchtgas per Stunde 237 m^3 = 1481 Glühlampen, beide zusammen einen Meistverbrauch von 4429 Glühlampen zu 16 Normalkerzen oder 2215 Ampère ausweisen.

Leistungsfähigkeit des derzeitigen Werkes.

Die südliche Maschinenstation enthält vier Dampflichtmaschinen zu je 550 Ampère,

zusammen daher	2200	Ampère
die ältere Nordanlage als Reserven	300	„
die Accumulatorenstation	230	„
Gesammtleistungsfähigkeit der drei Anlagen	2730	Ampère

Nachdem aber bei vollzogenem Anschlusse sämmtlicher Localitäten des Rathhauses an das Kabelnetz ein gleichzeitiger Verbrauch von 2215 Ampère zu erwarten ist, so wäre bei dem gegenwärtigen Stande der Anlage nur eine Reserve von 515 Ampère vorhanden, welche kaum ein Fünftel der Anlage betragen und daher zur Gewähr-

leistung eines sicheren Betriebes nicht ausreichen würde.

Durch Verstärkung der Anlage um weitere 550 Ampère mittelst neuer Accumulatoren-Batterien würde die Reserve auf 1065 Ampère, also auf rund ein Drittel der Anlage gebracht werden und damit sodann für die Ausführung des Projectes genügen.

Es wird demnach in Vorschlag gebracht, in dem Locale der derzeitigen Accumulatorenstation eine Batterie *D* (Tudor-Type 30) zu ....235 Ampère Leistung
und in den Kellerlocalitäten top. Nr. 50, 58, 59 und 60 eine zweite Batterie *E* (Tudor-Type 39) zu ....315 „ „
aufzustellen, wodurch die Normal-Leistungsfähigkeit um ....550 Ampère Leistung
esteigert würde.

Mit der Erweiterung des Elektricitätswerkes selbst muss auch die Erweiterung der Hausinstallationen, Ausbau der Hausleitungen und Installationsarbeiten für Beleuchtungskörper in den einzelnen Localitäten Schritt halten, und sind hiefür auch Detailprojecte vorgelegt worden.

Die Herstellungskosten für die Erweiterung des Werkes nach dem Projecte betragen

für die Batterie *D*....26.620 fl.
„ „ „ *E*....38.030 „ 64.650 fl.
für die Vergrösserung der Hauptleitungen..19.700 fl.
für Nebenleitungen und Beleuchtungskörper .66.000 „ 85.700 „
demnach im Totale..150.350 fl.

Betriebskosten.

Auch für den Betrieb wurden die vom Jahre 1891 bekannten Daten als Maassstab angenommen, wonach 2915 Glühlampen mit irca 600.000 Brennstunden à 16 Normalkerzen, 3733 Gasflammen mit 1,370.459 Brennstunden à 16 Normalkerzen verschiedener Leuchtkraft, darunter 191 Auerbrenner älterer Constructionen in Betrieb waren.

Diese abgerundet 1·97 Millionen Lampen-Brennstunden à 53 Watt geben 104·4 Millionen Wattstunden, welche an den Lampen und Elektromotoren verfügbar sein müssten, zu welchen noch 14 Percent als Betriebsverlust zugeschlagen, eine von der Lichtmaschine zu erzeugende Stromarbeit mit 120 Millionen Wattstunden ergebe.

Nach den Betriebsausweisen vom Jahre 1891 wurde für 278 373 m^3 Gasverbrauch 25.388 fl. — kr.
Gasmesserrente 446 fl 40 kr.
für Instandhaltung und Bedienung..... 3.042 „ 33 „ 3.488 „ 73 „
daher Total Gasbeleuchtungskosten ....28.876 fl. 73 kr.
bezahlt.

Zu dieser Summe kommen noch die Betriebskosten der elektrischen Anlage in dem derzeitigen Stande mit......14.500 „ — „
so dass sich für die Gesammtbeleuchtung ....43.376 fl. 73 kr.
ergeben, von welchen für Entschädigung von fremden Körperschaften für Benützung der Festräume und Volkshalle noch in Abzug kommen circa .... 1.600 „ — „
so dass effective eigene Beleuchtungskosten bleiben....41.776 fl. 73 kr.

Wenn nun für die neu aufzuwendenden Capitalien per circa 150.000 fl. eine 4percentige Verzinsung und 5 Percent Amortisation für Apparate und Nebenleitungen, sowie 2 Percent Amortisation für die Hauptleitungen in Abrechnung gebracht würden, so ergebe dies für den erweiterten Betrieb nach dem Projecte
an Zinsen und Amortisationen....12.940 fl.
reine Betriebskosten 21.553 „ 34.493 fl. — kr.
von welchen auch die Entschädigung von .... 1.600 „ — „
von fremden Körperschaften für Benützung der Festräume und Volkshalle in Abzug käme, so dass die Kosten des eigenen Bedarfes ....32.893 fl. — kr.
betragen würden.

Die gegenwärtigen Gas- und elektrischen Beleuchtungskosten belaufen sich auf..................41.776 fl. 73 kr.
die elektrische Beleuchtung nach dem Projecte würde kosten..................32.893 „ — „
somit sich die Kosten um .. 8.883 fl. 73 kr.
billiger stellen.

(Schluss folgt.)

Elektrische Hochbahn in Liverpool.

Anfang Februar dieses Jahres wurde die elektrische Hochbahn in Liverpool eröffnet, welche dieselbe Spurweite wie eine normale Bahn besitzt. Sie ist aus diesem Grunde als eine der bemerkenswerthesten Errungenschaften der Technik anzusehen, weil bekanntlich nach aller Voraussicht im Laufe der Zeit die Elektricität sich zur Beherrscherin des Verkehrslebens erheben wird. Mit ihr eröffnet sich uns wieder eine Fernsicht auf die grossartige Entwicklung der Verkehrsmittel, welche in ihrer ganzen Ausdehnung zu ermessen erst den folgenden Geschlechtern beschieden sein wird.

Die zweigeleisige Bahn ist zum grossen Theile über der bereits bestehenden Eisen-

bahn errichtet, welche sich längs der sämmtlichen zahlreichen Docks und Häfen hinzieht, und hat eine Länge von rund 10 *km*, die später durch Verlängerungen landeinwärts um je 2·5 *km* an jedem Ende auf 15 *km* erhöht werden soll. Sie ist mit einem Kostenaufwande von rund 11,000.000 Mk. angelegt, so dass auf 1 km nicht weniger als 110.000 Mk. Herstellungskosten entfallen.



Fig. 1.

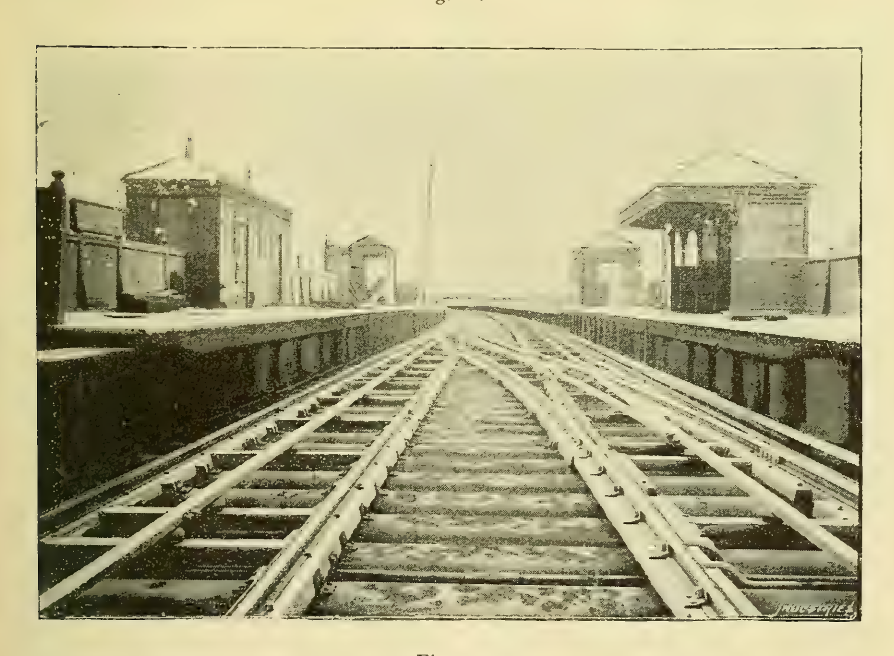


Fig. 2.

Die Hochbahn soll ausschliesslich dem Personenverkehr dienen, während die darunter befindliche Eisenbahn den Güterverkehr zu bewältigen hat. Dadurch wird die Schnelligkeit der Personenbeförderung in Folge Wegfalles der Störungen erhöht und der Verkehr zwischen den einzelnen Docks sowie Häfen unter einander und mit der Stadt sehr erleichtert. An der Hochbahn sind, in Abständen von 270—1100 m, im Ganzen 14 Stationen vorhanden, die auf eisernen Säulen sowie Balken ruhen. An den wichtigeren Stationen vermitteln vier grosse Treppen den Zugang von der Strasse. Jede Station ist auf beiden Seiten des Doppelgeleises mit einem Bahnsteige von 35·05 *m* Länge und 3·66 *m* Breite versehen, auf welchem sich die Wartehalle, die Fahrkarten-Verkaufsstelle und die Drehkreuze an den Ausgängen befinden. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, wie auf einer solchen Station die Eisenbahnzüge ganz in der üblichen Weise von dem einen Geleise auf das andere übergeleitet werden können.

Die Hochbahn ist fast ganz von Schmiedeeisen, ruht auf ⊔-Eisensäulen und setzt sich aus einzelnen Brücken zusammen, welche aus Blechträgern und gewölbten Bodenplatten

bestehen. Auf diese letzteren werden unmittelbar die isolirenden Langschwellen mit den Schienen befestigt. Die Spannweite der Brücken zwischen den Säulen beträgt meistens 15·24 *m*, an einzelnen Stellen jedoch 30 *m*. Mit Ausnahme von etwa sechs abweichend construirten Jochen ist die gesammte Bahn ohne Hilfe von Gerüsten errichtet. Jede Brücke wurde nämlich an dem einen Bahnende vollständig zusammengesetzt, als ein Ganzes über die bereits vollendete Strecke geschafft und auf die nächsten Säulen gesetzt. Auf diese Weise reihte man eine Brücke an die andere in der Woche etwa 12 Stück, in einer Gesammtlänge von 182 *m*, bis die ganze Strecke fertig war. Die gewölbten Bodenplatten sind 762 *mm* breit, haben eine Pfeilhöhe von 305 *mm*, besitzen grosse Festigkeit und sind durch Asphalt wasserdicht gemacht.

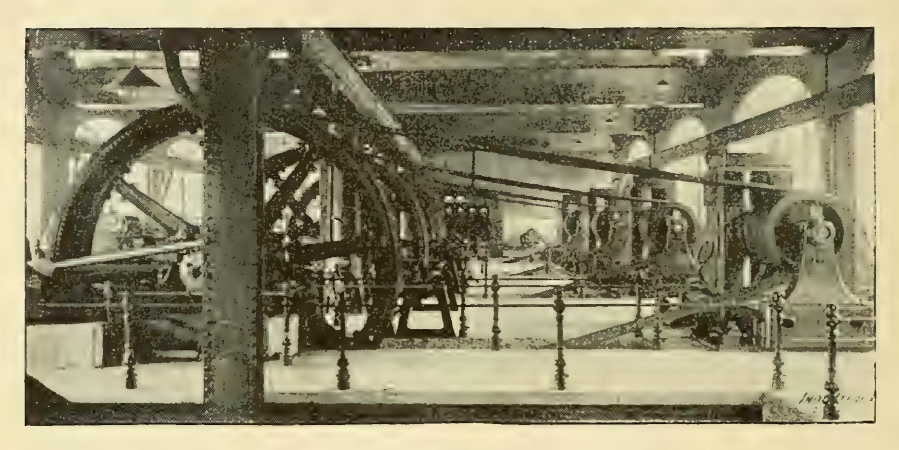


Fig. 3.

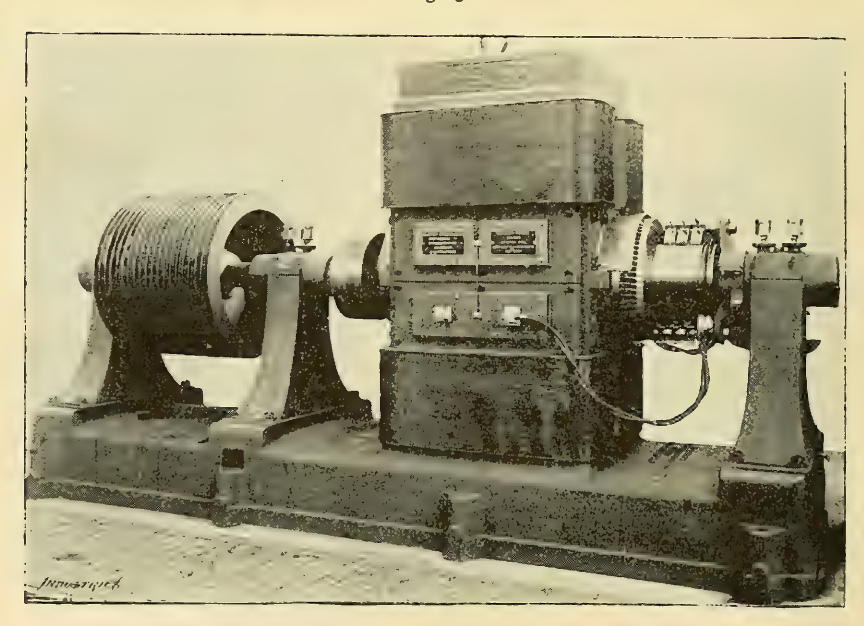


Fig. 4.

In der Bahnlinie beträgt die stärkste Neigung, welche jedoch nur in einer kurzen Strecke vorkommt, 1 : 40 und es sind einige Curven vorhanden, deren schärfste einen Halbmesser von 120 *m* haben.

Die Fahrt von dem einen Ende der Bahn zum anderen dauert 30 Minuten, wobei $1/2$ Minute Aufenthalt für jede Station mit eingeschlossen ist. Alle fünf Minuten wird ein Zug abgelassen, doch sollen später so viele Wagen angeschafft werden, dass die Züge in Intervallen von nur drei Minuten verkehren können. Die ungefähr in der Mitte der Bahn angelegte Kraftstation ist dementsprechend eingerichtet.

Die Wagen, von denen einer durch Fig. 1 verauschaulicht ist, haben eine äussere Länge von 13·7 *m*, sowie eine äussere Breite von 2·59 *m*. Sie ruhen auf je

zwei vierräderigen Drehgestellen, von denen das eine den Elektromotor trägt. Die Drehgestelle sind 9·75 *m* von einander entfernt; die Räder haben einen Durchmesser von 838 *mm* und einen Achsenabstand von 2·134 *m*, jeder Wagen fasst 57 Reisende, 16 in erster und 41 in zweiter Classe. Zwei Wagen bilden einen Zug und wiegen bei voller Belastung rund 40 *t*. Jeder Wagen hat an einem Ende ein Abtheil für den Zugführer (bekanntlich gibt es in England keine Schaffner, da die Fahrkarten nur an den Stationen von Angestellten geprüft werden und die Reisenden im Uebrigen sich selbst helfen müssen) mit den nöthigen Schalt- und Bremsvorrichtungen und wird durch sechs Glühlampen erleuchtet. Der Anker des Elektromotors ist unmittelbar auf der einen Radachse des Drehgestelles befestigt und der Elektromotor ist für die Reihenschaltung umwickelt. Die grösste Umdrehungszahl des Motors ist ungefähr 260 in der Minute, wobei der Zug eine Fahrgeschwindigkeit von 41·8 *km* in der Stunde erreicht. Den für diesen Fall unverständlichen Vorschriften der englischen Board of Trade gemäss ist jeder Wagen mit Westinghouse-Bremsen und Windkesseln sowie Handbremsen ausgerüstet, da eine elektrische Bremse nicht für zulässig erachtet wurde. Die beiden einen Zug bildenden Wagen sind so aneinander gekuppelt, dass die Drehgestelle mit den Elektromotoren an den äusseren Enden sind. Ist der Zug in einer Endstation angelangt und soll er nun in entgegengesetzter Richtung fahren, so wechselt der Zugführer seinen Stand an dem einen Ende mit dem anderen und führt den Zug über eine Weiche auf das andere Geleise.

Die Kraftstation befindet sich unter dem Bogen der vorhandenen Kohleneisenbahn. Die sechs in ihr aufgestellten Zweiflammenrohrkessel von 9·14 *m* Länge und 2·44 *m* Durchmesser sind für eine Dampfspannung von 8 Atmosphären Ueberdruck eingerichtet. In dem Maschinenraume, welcher in Fig. 3 abgebildet ist, befinden sich vier liegende Corliss-Verbunddampfmaschinen, welche bei 100 Umdrehungen in der Minute 400 *HP* entwickeln können und jede eine Elwell-Parker'sche Dynamomaschine mit Nebenschlusswicklung bei einer Geschwindigkeit von 400 Umdrehungen in der Minute umtreiben. Diese Dynamomaschinen, von denen eine in Fig. 4 dargestellt ist, entwickeln jede einen elektrischen Strom von 475 Ampère Stärke und 500 Volt Spannung. Die Elektromagnete sind getheilt, so dass man die obere Hälfte leicht abheben kann. Die Ankerwelle ist mit der Welle der Seilscheibe durch eine Kuppelung verbunden, sodass man nach Lösung derselben den Anker aus der Maschine nehmen kann, ohne die Seile oder die Lager der Seilscheibe zu stören.

Für die Zuführung des elektrischen Stromes nach den Motoren der Eisenbahnwagen dient der in der Mitte zwischen den Schienen eingelegte Leiter (Fig. 2), welcher aus ⊓förmigen Stahlschienen besteht. Diese ruhen mittelst irdener Isolatoren auf hölzernen Querschwellen, welche auf die Langschwellen gelegt sind. Die obere Fläche der Stahlschienen ist 22 *mm* höher als die Schienenoberkante. An den Ausweichen wird die ⊓förmige Stahlschiene bis nahe an die kreuzende Schiene geführt und hier so abgebogen, dass sie auf eine kurze Strecke parallel zur Schiene läuft. Auf der anderen Seite dieser Schiene ist die folgende ⊓förmige Stahlschiene ebenfalls abgebogen und läuft nach der entgegengesetzten Richtung auf eine kurze Strecke neben der Schiene. Die Enden der beiden Stahlschienen sind unterhalb der Schiene leitend verbunden. An dem Drehgestelle des Eisenbahnwagens, wo sich der Elektromotor befindet, hängt ein Gleitschuh zur Aufnahme des elektrischen Stroms. Derselbe besteht aus zwei klappenartig um einen Bolzen (senkrecht zur Bahn) drehbaren Theilen, welche auf der oberen Fläche der ⊓förmigen Stahlschiene gleiten. Der Schuh ist so breit, dass er, wenn er sich über einer Kreuzung befindet, auf den beiden Enden der auf einander folgenden ⊓förmigen Stahl-

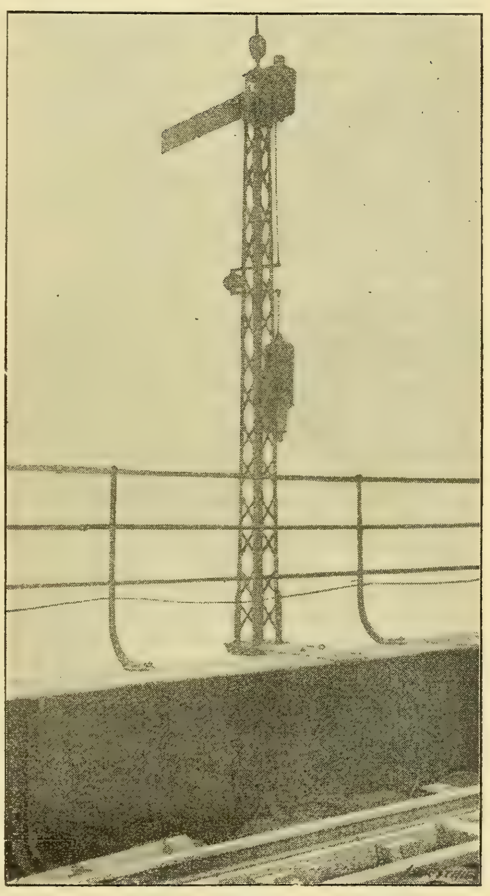


Fig. 5.

schienen zugleich ruht, ohne die Schiene zu berühren. Auf diese Weise werden Stösse des Schuhes gegen die Enden der Stahlschienen vermieden. Als Rückleitung für den elektrischen Strom dienen die Schienen selbst.

Als bemerkenswerthe Neuerung sei erwähnt, dass der Stationsdienst von Timmis-schen selbstthätigen Signalen verrichtet wird, welche an den Zwischenstationen aufgestellt sind und von den Eisenbahnzügen aus elektrisch bethätigt werden. Ein solches Signal ist in Fig. 5 abgebildet.

Ein sehr geräumiger Wagenschuppen in gleicher Höhe mit der elektrischen Hochbahn enthält fünf neben einander liegende Geleise; unter ihm befindet sich die Reparaturwerkstätte.

Neueste deutsche Patentnachrichten.

Authentisch zusammengestellt von dem Patentbureau des Civil-Ingenieur Dr. phil. **H. Zerener, Berlin N. Eichendorffstrasse 20**, welcher sich zugleich bereit erklärt, den Abonnenten der Zeitschrift allgemeine Anfragen in Patentsachen kostenfrei zu beantworten.

I. Patentanmeldungen.

Classe

21. H. 13.032. Aufklappbare Isolirröhren für elektrische Leitungen. — *F. Hake* in Frankfurt a. M.

„ B. 13.685. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — *A. Brandenburger* in Hamburg.

„ F.6560. Einrichtung zur Verhütung falscher Angaben von elektrischen Messgeräthen. — Dr. *L. Fomm*, Assist. a. Phys. Inst. d. königl. Univ. München.

„ W. 8803. Vorrichtung zum Anrufen einer beliebigen Stelle in Telegraphen- oder Fernsprechanlagen; Zusatz zum Patente Nr. 66.335. — *H. Wetzer* in Pfronten bei Kempten.

„ P. 6122. Zerlegbares Trockenelement. — *O. Pechül* in Muskau. O. L.

21. G. 7165. Nach Art eines Füllofens aufgebaute thermo-elektrische Batterie. — Dr. med. *P. Girand* in Chantilly, Oise, Frankreich.

„ M. 9258. Tauchbatterie mit Einrichtung zum Entfernen einzelner Elektroden ohne Unterbrechung des Batteriestromkreises. — Dr. *E. Mohr* in Potschappel b. Dresden.

„ F. 6359. Elektrische Bogenlampe von geringer Höhenausdehnung. — *F. Feldhaus* in Köln a. Rh.

Classe

21. K. 9844. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — Dr. *O. Knöfler* in Charlottenburg.

„ K. 9785. Nach Art der Zamboni'schen Säule gebautes Trocken-Element. — Dr. *H. Koller* in Wien, I., Hoher Markt 13.

„ L. 7775. Vorrichtung zum Anzeigen des synchronen Ganges asynchron anlaufender Wechselstromtreibmaschinen. — *W. Lahmeyer & Co.* in Frankfurt a. M.

„ S. 7023. Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler nach dem Planté-Verfahren. — *Süddeutsche Elektricitäts-Gesellschaft* in München.

„ Sch. 8558. Isolator für elektrische Leitungsdrähte mit Vorrichtung zum Befestigen der Leitungen ohne Bindedrähte. — *R. Schomburg* in Berlin.

„ G. 7754. Gesprächzähler für Fernsprecher. — Firma *Gould & Co.* in Berlin.

„ S. 6097. Verfahren zur Herstellung von Kohlenstäben für Bogenlampen; Zusatz zum Patente Nr. 65.734. — *Société Lacombe & Co.* in Levallois-Perret, Seine, Frankreich.

LITERATUR.

Die elektrischen Leitungen und ihre Anlage für alle Zwecke der Praxis. Von J. Zacharias. Elektrotechnische Bibliothek. Bd. XVI. Wien, Pest, Leipzig A. Hartleben's Verlag. 2. Aufl. Preis fl. 1·65.

Der Bau elektrischer Leitungen beschränkte sich ehemals auf die Ausführung von Telegraphenlinien; hier, auf diesem Gebiete, und zwar sowohl bei oberirdischen als bei unterirdischen Linien entwickelte sich die Technik des Leitungsbaues, deren wissenschaftliche Begründungen viel später zu Tage traten, als die Herstellungen weitverzweigter Netze. In deutscher Sprache leisteten die Bücher von Rother, von Merling und der IV. Band des Handbuches von Zetzsche, jedes zu seiner Zeit und nach seiner Art, was an Belehrung in diesem Fache zu holen war. Die Gegenwart jedoch stellt andere Anforderungen und es heisst nun, die auf dem Gebiete der Verkehrs-Telegraphie gewonnenen Einsichten und Erfahrungen im Leitungsbau auf die Telephonie, auf die Beleuchtungs- und Kraftübertragungslinien zu erweitern. Der rasche Aufschwung in allen den genannten Theilen und in der Elektrotechnik überhaupt, der sich in den zehn Jahren, seitdem die erste Auflage dieses Buches erschienen, vollzog, macht es begreiflich, dass in der zweiten bedeutende Zuthaten und vielfache Aenderungen enthalten sind.

Insbesondere gilt diese Bemerkung von den Capiteln über Berechnung der Luftleitungen und über Kraftübertragungs-An-

lagen; auch die Belehrung über Lichtanlagen auf Schiffen ist hinzugekommen.

Schon in der ersten Auflage gewann sich das Buch — besonders in Telegraphenkreisen — Anerkennung; wir sind der Ansicht, dass sich die Ueberzeugung von seinem Werthe auf alle Kreise der Elektrotechniker ausbreiten wird. Die Zahl der Illustrationen ist eine bedeutend grössere als in der ersten Ausgabe, sonst ist aber die Ausstattung ebenso vortrefflich, wie in allen Bänden der Elektrotechnischen Bibliothek.

Officieller Bericht über die Internationale Elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. Der erste Band des Berichtes, ein stattlicher Quartband von 632 Seiten, ist soeben im Verlage von J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M. erschienen. Derselbe bringt in sehr ausführlicher Weise Mittheilungen über den Verlauf der ganzen Ausstellung, sowie eine Beschreibung der ausgestellt gewesenen Objecte. An erster Stelle enthält der Bericht einen Artikel über die Entstehung der Ausstellung und die zur Verwirklichung derselben unternommenen Arbeiten, woran sich Mittheilungen über die Verwaltung und ein grösserer Abschnitt „Die Bauten" schliessen. Der letztere enthält, unterstützt durch mehrere Abbildungen, eine Beschreibung sämmtlicher Baulichkeiten. Der vierte Abschnitt schildert die Eröffnungsfeier, der folgende den Betrieb. Hauptcapitel des letzteren sind: der Aufsichts- und Control-, der Feuer- und Sicherheits-, sowie der ärztliche Hilfsdienst, der Wirthschaftsbetrieb, die festlichen Veranstaltungen, die Kunstausstellung und die Postanstalt. In dem 6. Capitel „Der Besuch" werden zunächst Angaben über das in Frankfurt zum ersten Male in Deutschland zur Anwendung gekommene sogenannte Ticketsystem gemacht, daran schliessen sich die Besuchsziffern mit einer Frequenz- und Witterungstabelle und hieran Schilderungen des Besuches Sr. Majestät des deutschen Kaisers und anderer Fürstlichkeiten, sowie der Besuche von Vereinen u. s. w. Ausführlich behandelt werden die aus Anlass der elektrischen Ausstellung berufenen Congresse (Städtetag, Elektrotechnikertag, Mechanikertag u. s. w.); der Bericht enthält hier auch kürzere oder längere Referate über die gehaltenen Vorträge. Weitere Capitel sind „Presse und Publikationen", „Die Aussteller", „Schluss und Abräumungsarbeiten". Der zweite „Technische Theil" umfasst 398 Seiten. In neun Capiteln werden die ausgestellt gewesenen Maschinen und Apparate beschrieben und viele derselben im Bilde vorgeführt. Die Ueberschriften der einzelnen Capitel des technischen Theiles sind: Erzeugung der Elektricität durch Dynamomaschinen; Thermosäulen, Elemente und Accumulatoren; Elektrische Beleuchtung, Installation und Stromvertheilung; Elektromotoren und elektrische Arbeitsübertragung; Telegraphie, Telephonie und Signal-Wesen; Elektrochemie; Messinstrumente und wissenschaftliche Apparate; Elektromedicin; Kunstgewerblicher Bericht. Der dritte Theil ist der Finanzbericht. Der vierte Hauptabschnitt, der Anhang, enthält ein Verzeichnis der Mitglieder des Vorstandes und der Ausschüsse, sowie der Ausstellungsbeamten, die Satzungen, Verträge u. s. w. Am Schlusse finden sich ausführliche Namen- und Sachverzeichnisse. Der Band enthält im Ganzen 458 Textillustrationen, 10 Lichtdrucktafeln, sowie mehrere Tabellen und einen Uebersichtsplan. Die Ausstattung des Buches, in Calicoeinband mit Goldpressung, ist eine vorzügliche, es gebührt der Verlagshandlung sowohl, wie der Druckerei (Pierer'sche Hofbuchdruckerei, Stephan Geibel & Co., in Altenburg) dafür volle Anerkennung. Das Buch wird Allen, die die Ausstellung besucht haben, eine angenehme Erinnerung sein. Viele werthvolle Angaben werden die Veranstalter künftiger Ausstellungen darin finden. Der Preis ist in Anbetracht des Umfanges ein ausserordentlich billiger, er beträgt nur 20 Mark. — Der zweite Band, welcher die Arbeiten der Prüfungscommission enthält, befindet sich im Druck und wird binnen Kurzem erscheinen.

KLEINE NACHRICHTEN.

Elektrische Stadtbahn Karlsbad. Wie wir seinerzeit berichtet, soll eine elektrische Bahn in und über Karlsbad hinaus errichtet werden; dieselbe würde ihren Ausgangspunkt vom Buštehrader Bahnhof nehmen, in Serpentinen den Weg zum Egerufer verfolgen, hier über die Steinbrücke setzen, die Bahnhofstrasse erreichen und dann die Stadt durchziehen u. zw. längs des rechten Teplufers. Hinter der Stadt würde dieses modernste aller Verkehrsmittel, dem Teplfluss auf seinem linken Ufer folgend, bis zu dem Orte Pirkenhammer gelangen und hier seinen vorläufigen Endpunkt finden. Die Bahn ist sehr kühn gedacht und das Project würde nur unter sehr günstigen Auspicien zur Verwirklichung gelangen können. Hauptsache wäre bei dessen Ausführung die glückliche Combination dieses Baues mit andern, dem Curorte sehr zuträglichen Anlagen. Das k. k. Handelsministerium hat das generelle Project genehmigt und die Statthalterei in Prag angewiesen, in Bälde die Tracenrevision anzuordnen. Wir werden Gelegenheit haben, auf dieses Project zurückzukommen.

Elektrische Bahn in Marienbad. Für eine solche liegt nun ein Project von Siemens & Halske und eines der Berliner Elektricitäts-Gesellschaft vor. Die „Marien-

bader Ztg." schreibt über das erstere: Dasselbe hat die Erweiterung der bestehenden Centrale in Marienbad zum Gegenstande und will bei dem Umstande, dass die projectirte Erweiterung gleichzeitig auch für den Bahnbetrieb dienen soll, für welchen der Wechselstrom überhaupt nicht in Betracht gezogen werden kann, sowohl für den weiteren Ausbau der Beleuchtungsanlage, als auch für den Bahnbetrieb eine gemeinsame Gleichstromanlage einführen. Diese Gleichstromanlage soll die Stromlieferung für die Bahn und für die öffentliche Beleuchtung übernehmen. Die bestehende Wechselstromanlage soll für die Privatbeleuchtung dienen, welche von der öffentlichen Beleuchtung gänzlich getrennt ist und unabhängig von dieser in und ausser Betrieb gesetzt werden kann. — Durch Aufstellung von Accumulatoren wird die Sicherheit des Betriebes für die öffentliche Beleuchtung ungemein erhöht, indem selbst im Falle der gänzlichen Versagung der Maschinen für die öffentliche Beleuchtung die plötzliche Verdunkelung der Strassen völlig ausgeschlossen ist. Der weitere Ausbau, welchen der Plan annimmt, besteht aus der Anlage eines neuen Kessel- und Maschinenraumes, welcher an die bestehenden Räumlichkeiten angebaut werden soll. In dieser neuen Anlage sollen aufgestellt werden: zwei neue Kessel, ein Vorwärmer, eine liegende Dampfmaschine für eine Leistung von nom. 90 effectiven *HP* und 2 Dynamomaschinen, jede für 40.000 Volt Ampère-Leistung, welche auf Schaltbretter arbeiten, von wo aus dann eine Stromleitung für den Bahnbetrieb und eine für den Lichtbetrieb abzweigt. Die elektrische Bahn ist vom Bahnhof bis zum Curhause projectirt und es wird angenommen, dass sich höchstens 2 Wagen gleichzeitig in Bewegung befinden, deren jeder einen Elektromotor besitzt, welcher seine Leistung auf die Achsen des Wagens mittelst Gelenkketten überträgt.

Elektrische Beleuchtung des Kohlmarktes in Wien. In einer der jüngsten Sitzungen des Stadtrathes referirte Stadtrath Matzenauer über das Anerbieten der Firma Siemens & Halske auf probeweise Einführung der elektrischen Beleuchtung des Kohlmarktes im I. Bez. für die Dauer eines Jahres auf ihre Kosten. Die Beleuchtung soll mittelst 12 Bogenlampen täglich bis halb 11 Uhr erfolgen. Der Referent beantragt, das Anerbieten auf Widerruf und unter gewissen Bedingungen anzunehmen. — Der Antrag wurde angenommen.

Erweiterung des Telephonnetzes in Karlsbad. Auch in diesem Frühjahre haben sich die Telephon-Abonnenten in Karlsbad um eine beträchtliche Zahl vermehrt, so dass dieselbe dermalen schon weit im zweiten Hundert sich bewegt. Nachdem die bezüglichen neuen Abonnenten-Stationen sämmtlich eingerichtet und mit der Centrale verbunden sind, wurden dieselben mit 1. Mai in das Stadtnetz einbezogen.

Telephon-Verkehr Wien-Graz-Triest. Vom 15. Mai wurde der interurbane telephonische Verkehr in den Relationen Wien-Graz-Triest auch auf die für diesen Verkehr gemeldeten, an die Telephoncentralen Wien, Graz und Triest angeschlossenen staatlichen Theilnehmer ausgedehnt. In Wien werden sämmtliche, mit der Telephoncentrale Wien verbundenen staatlichen Abonnenten gegen Entrichtung der normirten Sprechgebühren an dem gedachten Verkehre theilnehmen können. Ueber den Gesammtstand der in die interurbane Relation Wien-Graz-Triest einbezogenen Telephoncentralen, öffentlichen Telephonstellen und staatlichen Theilnehmer gibt ein besonderes, bei sämmtlichen Telephonstellen aufliegendes Verzeichniss Aufschluss. Die Sprechgebühr für ein gewöhnliches Gespräch in der Dauer von drei Minuten beträgt zwischen Wien und Graz 1 fl., zwischen Wien und Triest 1 fl. 50 kr.

Elektrische Beleuchtung in Graz. In der ersten Hälfte des Monates Mai warfen zum erstenmal zwei mächtige Bogenlampen der Firma Siemens & Halske ihr blendendes Licht auf die Hofgasse, welche von nun an allabendlich bis zur Theatersperre elektrisch beleuchtet sein wird. Die Probebeleuchtung ist auf das beste ausgefallen und hat eine grosse Menge von Schaulustigen vor das Haus der Weingrossfirma Fürst & Söhne gelockt, von dessen erstem Stockwerke die beiden Bogenlampen herniederhängen und eine Lichtstärke von zusammen 2000 *NK* verbreiten. In dem Fürst'schen Hause wurde ausserdem die elektrische Beleuchtung in den Localitäten des Weingeschäftes und im Stiegenhause eingeführt. Im ersten Stockwerke dieses Hauses wird gegenwärtig an der Einrichtung des Installationsbureaus und des Musterlagers der Firma Siemens & Halske gearbeitet. Der geräumige Saal im ersten Stocke wird zur Informirung der Interessenten eine permanente Ausstellung von in das elektrische Beleuchtungsfach einschlägigen Apparaten, Reflectoren, Lustern, Lampen etc. enthalten. Im Parterre des Hauses wurde durch einen Zubau ein Maschinenraum geschaffen, der ausser einem Gasmotor von 4 *HP* und einer Dynamomaschine für 60 Glühlampen einen eigenen Accumulatorenraum mit Batterien für 50 Lampen enthält.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. Juni 1893. Heft XII.

ABHANDLUNGEN.

Ueber die Regulirung von Tramwaymotoren.

(Schluss.)

2. Ist die magnetische Disposition der Motoren derart, dass die sich ergebenden Fahrgeschwindigkeiten unter einer bestimmten Steigung grösser als die erlaubten ausfallen, so müssen dieselben durch irgend eine der nachstehend beschriebenen Regulirungsmethoden reducirt werden, was aber unter allen Umständen einem mehr oder weniger grossen Energieverluste gleichkommt, gleichviel, welches diese Regulirmethode sei. Augenscheinlich weisen also ganz ebene Bahnlinien, welche nur auf kurze Strecken höhere Steigungen besitzen, in solchen Fällen sehr ungünstige Verhältnisse auf, weil der Motor für die maximale Leistung berechnet sein muss und die geringere Fahrgeschwindigkeit auf dem grössten Theile der Bahn nur durch einen gewissen Energieverlust erkauft werden kann. Am schlimmsten aber liegen die Dinge, wenn zwar die Steigungen gross, aber nur auf kurze Strecken, dagegen die Gefälle (β) nur unerheblich kleiner als der Tractionscoëfficient (α) sind, da hier die Wagen noch nicht im Stande sind von selbst die Gefälle hinunterzufahren. Es muss also mit Strom und vorgeschaltetem grossen Widerstand gefahren werden und fällt deshalb die nutzbare Arbeit im Verhältniss zu der total aufgewendeten Arbeit unverhältnissmässig klein aus.

Unter den verschiedenen bis jetzt versuchten Regulirungsmethoden sind hauptsächlich zwei zu nennen, die sich auch sozusagen ausschliesslich in der Praxis erhalten haben, nämlich:

Die Regulirung mittelst Vorschaltwiderständen und
" " " Magnetumschaltung.

a) Regulirung mittelst Widerstand.

Nehmen wir an, ein Motor laufe in irgend welcher Steigung und ohne Widerstand mit einer ganz bestimmten Geschwindigkeit v, wobei die Stromstärke J Ampère, der Widerstand der Armatur und der Magnete zusammen w Ohm betragen soll, so ist

$$v = \frac{E - Jw}{f(J)},$$

die Arbeit $A = J(E - Jw)$.

Um diese Geschwindigkeit v auf diejenige von v_1 zu reduciren, müsse der Maschine ein Widerstand W vorgeschaltet werden, und wir wollen hiebei ohne Rücksicht auf die Richtigkeit unserer Voraussetzung annehmen, es ergebe sich bei der neuen Geschwindigkeit v_1 eine Stromstärke J_1, so muss natürlich

$$v_1 = \frac{E - J_1(w + W)}{f(J_1)} \text{ sein;}$$

die nun effectiv geleistete Arbeit wäre dann

$$A_1 = J_1(E - J_1[w + W]).$$

Es ist klar, dass sich

$$A : A_1 = v : v_1$$

verhalten muss, oder indem wir die oben gefundenen Werthe einsetzen

$$\frac{J(E - Jw)}{J_1(E - J_1[w + W])} = \frac{\dfrac{E - Jw}{f(J)}}{\dfrac{E - J_1(w + W)}{f(J_1)}}$$

woraus $f(J_1) . J_1 = f(J) . J.$

Aus dieser Gleichung geht nothwendigerweise hervor, dass $J_1 = J$ sein muss, dann wäre z. B. $J_1 >$ oder $< J$, so muss auch $f(J_1) >$ oder $< f(J)$ sein und um so weit mehr das Product aus $J_1 \times f(J_1)$. Man kann also durch Vorschalten von Widerstand allerdings irgend welche beliebige Geschwindigkeits-Aenderung erzielen, die Stromstärke und mit ihr die totale aufgewendete Arbeit bleibt aber stets dieselbe, ob Widerstand vorgeschaltet wird oder nicht. Dass dies aber nicht ohne Einfluss auf den gesammten Wirkungsgrad einer Anlage bleiben kann, versteht sich von selbst. Um dies zu constatiren, braucht man blos die theoretische Arbeit für eine Hin- oder Retourfahrt zu berechnen und dies mit dem Resultate zu vergleichen, das man durch Einsetzen der Stromstärken 8 aus der Fig. 2 erhält; man wird dann zu dem Resultate gelangen, dass bei unrichtiger Construction der Motoren leicht 20 und mehr Procente der totalen Arbeit im Widerstande verloren gehen können.

Nun hat es aber keinen Zweck, an den Dampfmaschinen etc. alle möglichen Verbesserungen anzubringen, um ja noch einen etliche Procente höheren Nutzeffect herauszuschlagen und den 10fachen Betrag im Widerstande wieder zu verlieren.

Es geht daraus als erste Bedingung für die Construction von Tramwaymotoren hervor, dass dieselben magnetisch sehr stark gesättigt sein müssen, wenn möglich so, dass die Geschwindigkeit der Fahrzeuge in der Ebene nicht höher als die maximal erlaubte Fahrgeschwindigkeit ausfällt. Dies bietet nun allerdings in manchen Fällen einige Schwierigkeit, indem ein hoher Sättigungsgrad auch wieder eine unverhältnissmässig grosse Zahl von Magnetwindungen verlangt, während man unter Umständen in dem für die Magnetwicklung reservirten Raume sehr beschränkt ist. Eine grössere Zahl von Windungen könnte also nur dadurch auf die Magnete gebracht werden, dass man den Draht entsprechend dünner annimmt, was anderseits nicht von Vortheil für die Dauerhaftigkeit der Maschine wäre.

In solchen Fällen kann man sich auch noch dadurch helfen, dass man die Magnete zwar mit dünnerem Draht und einer grösseren Zahl von Windungen versieht, dieselben jedoch, sobald der Strom eine gewisse, dem Querschnitte entsprechende Stärke überschreitet, durch Parallelschalten von Widerstand entlastet.

In der nebenstehenden Figur 3 stelle die Curve I die Charakteristik eines Motors für eine maximale Stromstärke von 25 Ampère dar. Die Klemmenspannung betrage 500 Volt.

Nimmt man die maximale erlaubte Fahrgeschwindigkeit zu 290 *m* per Minute oder 17·4 *km* per Stunde an, so muss, wie ersichtlich, bei allen Steigungen unter $20^0/_{00}$ Widerstand vorgeschaltet werden, um diese Geschwindigkeit nicht zu überschreiten.

Wäre z. B. die Bahn ganz eben, so muss die Fahrgeschwindigkeit durch den Widerstand von 465 *m* auf 290 *m* hinunter gebracht werden, wodurch ungefähr $38^0/_0$ der gesammten aufgewendeten Energie verloren gehen.

Würde man nun die gleiche Maschine mit einer anderen Magnetwickelung versehen, von halbem Querschnitte, dagegen ungefähr doppelter Windungszahl, so erhält man die Charakteristik dieses Motors für die neue Wicklung, indem man die Abscissen nach der Curve I halbirt. Curve II sei diese Charakteristik. Fahrgeschwindigkeit und Stromstärke reduciren sich also auf circa 345 *m* bezw. 5·6 Ampère, gegenüber 465 *m* und 7·6 Ampère.

(Bei einer genaueren Rechnung müsste allerdings noch der grössere Widerstand der Magnete berücksichtigt werden.)

Wir sehen, die Geschwindigkeit ist schon bedeutend kleiner als vorhin wenn auch nicht so klein als gewünscht, so dass immerhin noch ein gewisser Widerstand vorgeschaltet werden muss, dagegen ist das Ver-

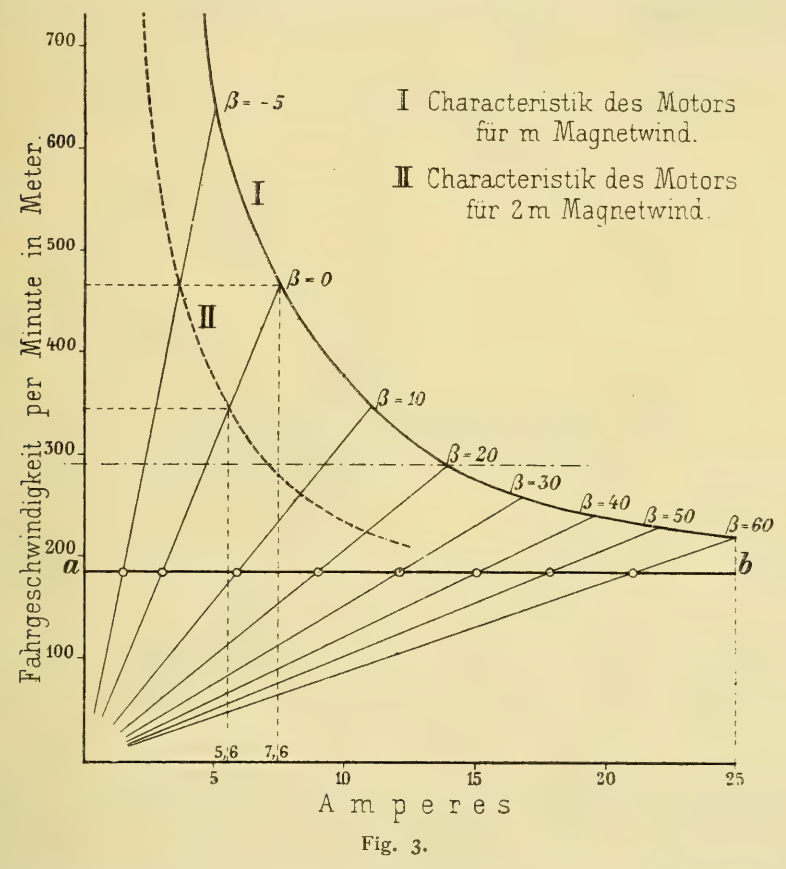


Fig. 3.

hältniss der im Widerstand aufgezehrten Arbeit zur Totalarbeit nur mehr 16%, wobei noch die geringere Stromstärke zu berücksichtigen ist. Als weiterer Vortheil dieser Anordnung könnte noch angeführt werden, dass der Widerstand entsprechend der geringeren Stromstärke kleiner gehalten werden kann. Der einzige Nachtheil besteht vielleicht nur darin, dass der Wagenführer gezwungen ist, in solchen Steigungen, bei welchen die Stromstärke auf erheblich mehr als 12 Ampère steigt, eine Parallelschaltung vorzunehmen, um einer zu starken Erwärmung der Magnetspulen vorzubeugen.

Es verlangt dies allerdings insoferne einige Aufmerksamkeit und eine gewisse Terrainkenntniss von Seite des Fahrpersonals, als sich die Nothwendigkeit der Vornahme einer Parallelschaltung von Widerstand keineswegs aus

der Fahrgeschwindigkeit entnehmen lässt, indem sich die letztere gerade bei den grösseren Steigungen kaum merklich verringert.

Bei sehr wechselnden Steigungsverhältnissen würde sich diese Regulirungsmethode allerdings etwas umständlich erweisen, in besonderen Fällen dagegen, z. B. dann, wenn eine Aenderung in der Schaltung überhaupt nur an weniger und leicht erkenntlichen Stellen nothwendig wird, empfiehlt sie sich ganz besonders.

Es wird deshalb hauptsächlich von den localen Verhältnissen abhängen, ob ein derartiges Regulirsystem Vortheile bieten könnte, oder ob es zweckentsprechend sei, zu Gunsten eines möglichst einfachen Betriebes hinsichtlich Nutzeffect der Anlage etwelche Opfer zu bringen.

Die Figur 4 stellt eine schematische Darstellung dieser Regulirung dar. Die Contacthebel *A* und *B* würden vielleicht so miteinander combinirt, dass sie sich gleichzeitig bewegen. Vorzuziehen wäre es allerdings, beide zu

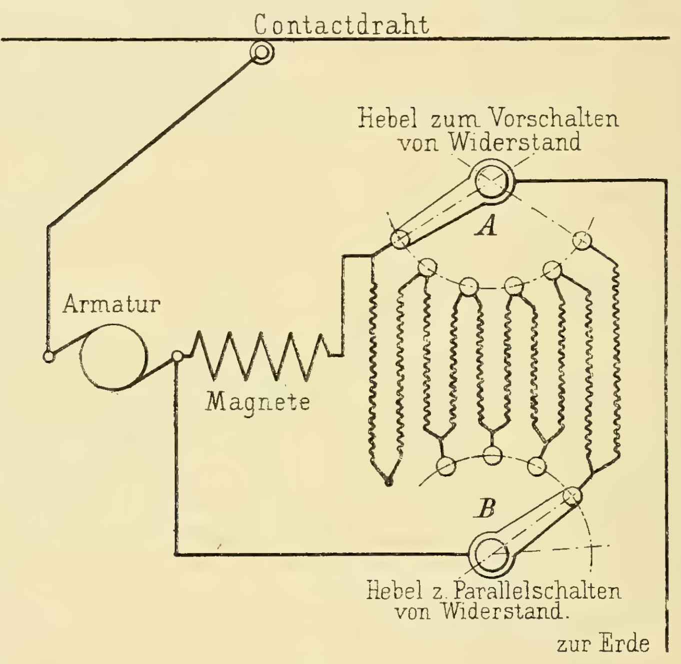


Fig. 4

trennen, damit die Magnete beim Anfahren schon theilweise entlastet werden können. In diesem Falle dürfte es aber thunlich sein, dem Widerstande, der in der Regel inductionsfrei hergestellt wird, geradezu eine gewisse Selbstinduction zu geben, weil unter Umständen der Magnetstrom beim Anfahren allzu klein ausfallen könnte, wodurch dasselbe erst recht erschwert würde.

Die Fig. 4 zeigt noch, dass der nämliche Widerstand, welcher zum Vorschalten dient, auch für das Parallelschalten benutzt werden kann.

b) Regulirung mittelst Umschalten der Magnete, System Sprague.

Der Zweck, den man bei dieser Schaltung im Auge hat, ist im Grunde genommen der gleiche, wie beim vorigen System, nämlich Erreichung einer constanten Feldstärke bei allen Stromstärken. Bei den Sprague'schen Motoren erhält jede der beiden Magnetspulen drei Ab-

theilungen, wobei je zwei und zwei hintereinander geschaltet werden. Durch den bekannten Apparat,*) auf dessen Wiedergabe ich hier verzichte, lassen sich folgende sieben, in der nachstehenden Tabelle verzeichneten Schaltungen vornehmen:

Position	Art der Schaltung	Schema	Zahl der Ampère-Windungen	Widerstand der Magnet-Spulen
1	Spulen *a b c* in Serie		3 *Jm*	3 *w*
2	*b* und *c* in Serie *a* kurzgeschlossen		2 *Jm*	2 *w*
3	*b* und *c* in Serie *a* ausgeschaltet		2 *Jm*	2 *w*
4	*a* und *b* parallel, in Serie mit *c*		2 *Jm*	1·5 *w*
5	*a* und *b* parallel, *c* kurzgeschlossen		*Jm*	0·5 *w*
6	*a* und *b* parallel, *c* ausgeschaltet		*Jm*	0.5 *w*
7	*a*, *b*, *c* parallel		*Jm*	0·33 *w*

NB. Die Angaben des Widerstandes gelten für die Annahmen, dass alle Magnetspulen gleichen Widerstand besitzen.

Bei den Motoren von Sprague trifft dies zwar nicht genau zu, was übrigens auf das Resultat der Untersuchung nur einen sehr unwesentlichen Einfluss hat.

Man sieht, die Schaltungen 3 und 6 bringen gegenüber 2, bezw. 3 absolut keine Aenderung weder des Feldes, noch des Widerstandes hervor und lassen sich also auf diese Weise eigentlich nur fünf in ihren Wirkungen verschiedene Schaltungen vornehmen. Es ist dies ein entschiedener Nachtheil dieses Systems, der leider nicht zu beseitigen ist, indem ein Uebergang von den Schaltungen 2—4 und 5—7 nur durch successives Kurzschliessen und Ausschalten derjenigen Spulen erreicht werden kann, welche man parallel schalten will. Wollte man die Spulen direct parallel schalten, so würde dies stets für einen Moment ein Kurzschluss oder zum Mindesten eine vorübergehend schnellere Fahrgeschwindigkeit, als der nächstfolgenden Schaltung entspricht, zur Folge haben. Vom praktischen Standpunkte aus ist dieser Uebelstand noch deswegen zu bedauern, weil ein solcher Apparat bei gegebenen Dimensionen nicht jene Mannigfaltigkeit und kleinen Abstufungen in den Schaltungen erlaubt, wie sie bei einem Regulator für Widerstandsregulirung erreicht werden kann, und auch im Interesse eines möglichst sanften und stossfreien Anfahrens wünschenswerth wären.

Wenn man im Allgemeinen diese Regulirungsmethode als die am meisten ökonomische zu betrachten geneigt ist, so hat dies ebenfalls nur bis zu einem gewissen Grade seine Richtigkeit, insofern man nämlich blos den Kraftverbrauch in der Centrale in Berücksichtigung zieht. Dass

---

*) Nähere Angaben hierüber finden sich in dem Aufsatze von Herrn Ing. Kolbe: „Praktische Gesichtspunkte für die Construction von Motoren für Strassenbahnbetrieb". „Elektrot. Zeitschr." 1892, Heft 34 und 35.

aber dieser eine Gesichtspunkt allein nicht ohne Weiteres ein Urtheil zu fällen erlaubt, mag der Umstand beweisen, dass unter den Betriebskosten diejenigen des Brennmaterials nur einen sehr kleinen Procentsatz ausmachen, ganz abgesehen von solchen Anlagen, bei welchen Wasserkräfte benutzt werden. Bei 12 amerikanischen Tramways z. B. variirten die Kosten für das Brennmaterial zwischen $5-10\%$ der gesammten Ausgaben (Betriebskosten incl. Erneuerung und Amortisation). Noch etwas höher stellen sich die Unterhaltungskosten für die elektrischen Wagenausrüstungen.

Es ist augenscheinlich, dass also auch ein ziemlich erheblicher Verlust im Widerstandsregulator keinen sehr grossen Einfluss auf die gesammten Kosten haben kann. Ein solcher ist aber auch bei der letztgenannten Methode nicht ganz ausgeschlossen, da sich der Widerstand der Magnete, wie wir gesehen haben, bei der Serienschaltung verneunfacht.

Gehen wir noch einen Schritt weiter:

Was bei der Methode der Parallelschaltung von Widerstand als Nachtheil angeführt wurde, nämlich der Umstand, dass die Magnete bei weniger sorgfältiger Aufsicht der Wagenführer leicht überanspruchт werden können, gilt natürlich auch von der Regulirung mittelst Umschalten der Magnete. Solche Ueberanspruchungen treten hauptsächlich beim Anfahren auf und müssen nothwendiger Weise die Lebensdauer der Magnetspulen in gewissem Maasse beeinflussen, so zwar, dass diese Spulen kaum so lange aushalten werden, wie dies unter gleichen Umständen bei Widerstandsregulirung der Fall wäre. Inwieweit sich dieser Einfluss im Betriebe constatiren lässt, ist uns allerdings nicht bekannt, da Angaben über die Regulirungssysteme der vorerwähnten amerikanischen Tramways fehlen; es verdient jedoch Erwähnung, dass die Edison General Electric Co., welche sich hauptsächlich mit diesem Systeme befasst, neuerdings für Motoren von 15 *HP* an besonderen Anlasswiderständen benutzt, offenbar auf Grund der gemachten Erfahrungen.

Die vorstehenden Vergleiche haben keineswegs zum Zwecke, den Werth der Sprague'schen Regulirmethode, die sich ja insoweit ganz gut in der Praxis bewährt hat, herabsetzen zu wollen; es war uns vielmehr hauptsächlich darum zu thun, einem häufig verbreiteten Irrthume zu begegnen, als ob die Widerstandsregulirung ungünstigere Betriebsresultate als die letztere aufweise.

Immerhin werden wir uns eingestehen müssen, dass sowohl die eine Methode als die andere, so gross auch ihre Anwendungen in der Praxis seien, von einer idealen Lösung der wichtigen Frage noch weit entfernt sind; obzwar eine solche in der mechanischen Regulirung zu suchen sei, wie vielfach angenommen wird, lässt sich nach dem heutigen Stande der Dinge nicht entscheiden.

Der Kaiser in der Centralstation der Internationalen Elektricitätsgesellschaft.

Se. Majestät der Kaiser hat am 2. Juni l. J. um 1 Uhr Nachmittags die elektrische Centralstation der Internationalen Elektricitätsgesellschaft in der Engerthstrasse besichtigt. Der Monarch fuhr in Begleitung des Flügeladjutanten Grafen Schaaffgotsche bei dem Portale des Maschinenhauses vor und wurde daselbst vom Verwaltungsrathe der Internationalen Elektricitätsgesellschaft auf das Ehrfurchtsvollste begrüsst. Zum Empfange Sr. Majestät des Kaisers erschienen der Präsident des Verwaltungsrathes Dr. A. von Waltenhofen, der Vicepräsident Generaldirector Mechwart von der Firma Ganz & Comp. in Budapest, die Herren

kaiserlicher Rath Altmann, Mitglied des Executiv-Comités, Alfred Ritter v. Lindheim und Director Déri, welcher die Führung und die Erklärung der Einrichtungen des Werkes übernahm. Auf die begrüssende Ansprache des Präsidenten v. Waltenhofen dankte der Monarch mit huldvollen Worten und zeichnete auch die anderen Erschienenen durch Anreden aus. Sodann begann der Rundgang durch sämmtliche Räume der ausgedehnten elektrischen Erzeugungsstätte. Zunächst wurden die Dampfkesselanlage, die grosse Maschinenhalle mit den Dampf- und Dynamomaschinen, ferner die hochinteressanten Schaltungs- und Regulirungsapparate besichtigt und dem Kaiser das Modell einer Bahn nach dem Systeme Ganz & Comp. im Betriebe vorgeführt. Hier wurde dem Kaiser auch der Betriebsleiter der Centralstation Ingenieur Frisch vorgestellt. Die Centralstation ist nach dem Systeme des Wechselstromes mittelst Fernleitung (System Zipernowsky, Déri, Blathy) eingerichtet und sind sämmtliche elektrische Maschinen und Apparate von der Firma Ganz & Comp. hergestellt. Nach Besichtigung des Maschinenhauses wurde Se. Majestät der Kaiser auch in den Instrumentensaal geleitet, wo der Präsident v. Waltenhofen den Zweck der Einrichtungen und die einzelnen Apparate erläuterte, insbesondere die Kabel, Transformatoren, Elektricitätsmesser und andere Messinstrumente, welchen Ausführungen der Monarch mit grossem Interesse folgte. Der Kaiser interessirte sich auch für die ihm vom Director Déri vorgeführte Darstellung des Wiener Kabelnetzes, dessen grosse Ausdehnung und reiche Verzweigung den Kaiser ausserordentlich befriedigten, ferner für verschiedene im Betriebe gezeigte Wechselstrommotoren. Der Monarch erkundigte sich auch nach den Betriebsverhältnissen des Werkes, nach der Anzahl der aus demselben versorgten Lichtanlagen, bemerkte, dass die elektrische Strassenbeleuchtung in Wien noch geringe Ausbreitung gefunden habe und erkundigte sich auch mit Interesse, ob die Einrichtungen inländische Erzeugnisse sind. Nach nahezu einstündigem Rundgange verabschiedete sich Se. Majestät der Kaiser, indem er seiner vollen Anerkennung über die musterhaften Einrichtungen des Werkes Ausdruck gab. Bei der Abfahrt des Kaisers brachte die versammelte Arbeiterschaft dem Monarchen durch stürmische Hochrufe eine Ovation dar.

Dr. M. Th. Edelmann's transportables Faradimeter.

Von Dr. RUDOLF LEWANDOWSKI, k. und k. Regimentsarzt.*)

Vor sechs Jahren demonstrirte ich in dieser Gesellschaft einen Apparat, der die einfachste Methode zur Gleichrichtung und Messung der zu therapeutischen Zwecken benützten Inductionsapparate darstellte. Dieses Thema wurde zum Theile seither auch von Prof. v. Ziemssen und Edelmann in München bearbeitet und das Resultat dieser Arbeit ist Edelmann's absolutes Faradimeter, aus dessen „Elektrotechnik für Aerzte“ sattsam bekannt.

Prof. v. Ziemssen's Versuche führten zu dem Resultate, dass ein galvanischer Strom, ein Condensator und ein Inductionsapparat von gleicher Spannung in Volts und gleich viel Unterbrechungen in der Zeiteinheit auf den menschlichen Körper denselben Einfluss haben, d. h. dass der menschliche Körper nicht im Stande sei, dieselben zu unterscheiden.

Auf diese Versuche hin hat Dr. M. Th. Edelmann sein Faradimeter gebaut, das aus drei Elementen, einem Galvanometer mit Spiegel und einem Rheostate auf einer Wandconsole, sowie endlich einem Inductorium mit Doppelcontact auf einem Tische bestand; ein Element diente zum Betriebe des Neef'schen Hammers und die zwei andern zur Armirung der Primär-

*) In der Vereinsversammlung vom 12. April l. J. besprochen und demonstrirt.

spirale. Da der die Primärspirale durchfliessende Strom constant in seiner Stärke bleiben musste, diente eben das Galvanometer zum Messen und der Rheostat zum Verändern der Stromstärke.

In diesen Tagen hat Edelmann das schon lange versprochene transportable Faradimeter fertig gebracht, das ich Ihnen hiemit zu zeigen die Ehre habe.

Es ist in einem politirten Mahagoniholzkästchen von 12 *cm* Breite, 20 *cm* Länge und 29 *cm* Höhe, welches 430 *gr* wiegt und mittelst eines Schlüssels sperrbar, sich zugleich oben und rückwärts öffnen lässt. Nach Umlegung dieser zwei durch Charniere zusammenhängenden Seiten erscheint auf der grösseren das Galvanometer festgemacht, mit Leitungsschnüren mit dem ganzen Instrumente fix verbunden. Das Innere des Kästchens ist durch eine Längsscheidewand in zwei gleiche Theile abgetheilt, in derem linken, dem Galvanometer entsprechenden, sich der Inductionsapparat befindet, der in einer Nute beweglich versorgt ist, so dass das Galvanometer beim Schliessen des Kästchens in dem, für die Bewegung der Secundärspule freien Raum Platz hat. Die rechte Abtheilung bildet ein Fach für das Element und hat unter diesem noch Raum für ein Gefäss für Chromsäure. Das Elementgefäss besteht aus Hartgummi, ist von Cylinderform von 7 *cm* Durchmesser und 16 *cm* Höhe. Der Deckel ist abschraubbar und durch diesen ragen der Kohlen- und der Zinkstab hinein. Der Zinkstab ist zum Herausnehmen und wird beim Nichtgebrauche des Apparates in eine Kautschukhülle gegeben und in einer Messingröhre versorgt. Man hat nur den Zinkstab einzustecken und schon ist er festgeklemmt, ohne dass man auch nur eine Schraube zu rühren braucht und der Apparat ist im Gange.

Der Magnet ist in der oberen Hälfte der Scheidewand untergebracht er wird vorher armirt, auf das Galvanometer gestellt und dieses auf Null gedreht (es ist drehbar). Hierauf drückt man den einfachen Unterbrecher an die Contactschraube und sieht, was das Galvanometer ausschlägt; ist es über dem Zeichen (0·3 Ampère), so zieht man einfach den Zinkstab etwas heraus; das erspart den Rheostat.

Die Aichung am Instrumente ist in Volts, an diesem, das ich Ihnen hier zeige, reicht die Aichung bis 180 Volts. Ein Zeiger der Secundärspirale spielt auf die Aichung ein.

Die Theilung ist durchaus nicht gleich, sondern variirt mehreremale durch die Scala und dürfte bei jedem Instrumente anders ausfallen. Wie ungenau sind die willkürlichen Scalen in Millimetertheilung!

Edelmann fordert auch, dass man die Schwingungszahl beachte und sie nach dem Tone von Stimmgabeln, deren Schwingungszahl man in der Secunde kennt, bestimme; am Apparate ist die der Aichung zu Grunde gelegte Schwingung des Hammers durch eine Doppelschraube limitirt.

Dieses Instrument hat vor dem stabilen Faradimeter grosse Vortheile: es ist in einem Kästchen untergebracht, welches nicht grösser ist als das eines Inductionsapparates mit einem Elemente, es hat einen einfachen Hammer, keinen Rheostat, es ist nur zu öffnen, der Zinkstab einzufügen, das Galvanometer zu armiren und abzulesen und der Apparat ist zur Benützung bereit.

Durch dieses transportable Faradimiter ist es nun ermöglicht, auch die Inductionsströme allgemein verständlich anzugeben, und hat Prof. Stintzing Maximal- und Minimalwerthe für den Inductionsapparat in Volts nach diesem Faradimeter angegeben.

Statistik der elektrischen Anlagen in der Schweiz für die Jahre 1891—1892.

Von Dr. A. DENZLER, Ingenieur, Docent für Elektrotechnik am eidg. Polytechnikum.

In Folge verschiedener Schwierigkeiten in der Beschaffung der nöthigen Installationsdaten konnte die Statistik für das Jahr 1891 erst sehr verspätet abgeschlossen werden, weshalb dieselbe nicht mehr für sich veröffentlicht, sondern mit derjenigen für 1892 zusammen neu überarbeitet wurde.

Die Grundlagen für die vergleichende Zusammenstellung und die Anordnung der Tabellen sind im Wesentlichen dieselben geblieben, wie für die Statistik von 1889 und 1890 in Bd. XVI Nr. 14 und Bd. XVIII Nr. 10 der „Schweiz. Bauzeitung".

Es bedeutet wieder:

N die Zahl der Installationen einer Classe,
D die Zahl der Dynamomaschinen,
C deren Gesammtcapacität oder elektrische Nutzleistung in Kilowatts = 1000 Voltampères,
G die Zahl der angeschlossenen Glühlampen ohne Unterscheidung der Lichtstärke,
B diejenigen der installirten Bogenlampen ohne Rücksicht auf Stromstärke, Serien- oder Parallelschaltung.

Die Tabellen I und II lassen für die beiden letzten Jahre einen noch stärkeren jährlichen Zuwachs an elektrischen Installationen erkennen als selbst für das Jahr 1890.

Charakteristisch ist für die letzte Periode die Vermehrung und der Ausbau der Centralstationen, von denen 19 dem Betriebe übergeben wurden, womit die Zahl der Schweizerischen Beleuchtungscentralen auf 37 ansteigt. Die neuen Centralen befinden sich in: Aarburg, Baden, Bern, Bremgarten, Brugg, Bülach, Chur, Freiburg, Fruttigen, Genf II, Langnau, Liestal, Pfäffikon, Ragaz-Bad, Ragaz-Pfäffers, St. Moritz, Silvaplana - St. Moritz-Bad, Weesen, Zürich.

Von diesen arbeiten mit einfachem Wechselstrom: Baden, Chur, Genf, Langnau, Ragaz-Pfäffers, St. Moritz, Silvaplana und Zürich. Die übrigen Centralen verwenden alle Gleichstrom. In Genf ist unabhängig von der bereits seit 1888 bestehenden Gleichstromanlage im Jahre 1892 im neuen Pumpwerk eine besondere Wechselstromcentrale erstellt worden zur Beleuchtung der äussern Quartiere.

St. Moritz-Dorf verwendet ein gemischtes System in derselben Centrale, nämlich Gleichstrom für das Dorf und Wechselstrom für St. Moritz-Bad.

Die frühere Wechselstromanlage Ibach-Brunnen wurde dagegen in eine Fünfleiter-Gleichstromanlage umgebaut.

Die Capacitäten der obigen Wechselstrom- und Gleichstromanlagen verhalten sich wie 1600 *kw* : 1165 *kw*.

Die grösste Entfernung zwischen Maschinenstation und Beleuchtungscentrum beträgt 8 *km* bei der Wechselstromanlage Mabrack-Pfäffers-Ragaz und 1·9 *km* bei der Gleichstromcentrale Freiburg; entsprechend finden sich hier auch die extremen Werthe der Betriebsspannungen, nämlich 3300 Volts primär in Ragaz und 2.150 bezw. 2.190 Volts in Freiburg.

Zu Beleuchtungszwecken fanden drei sogenannte Secundärgeneratoren oder Umformer Anwendung, nämlich

1 Gleichstromumformer in der Centrale Bülach,
2 Drehstrom-Gleichstromumformer in Herisau und Wiedikon.

Kraftübertragungsanlagen wurden 19, Kraftvertheilungsanlagen 1 gebaut. Von denselben arbeiten:

15 mit Gleichstrom,
1 mit Wechselstrom,
3 mit Drehstrom;

die dazu verwendeten 77 Maschinen besitzen eine Totalcapacität von 2380 *kw*. Unter den Installationen dieser Gruppe sind hervorzuheben:

eine von 100 *PS* mit synchron laufenden Wechselstrommaschinen in Chur, als erste dieser Art in der Schweiz;

die Kraftvertheilungsanlage Spreitenbach-Aussersihl-Wiedikon, welche mit 5000 Volts Drehstrom auf 17 *km* 7 Elektromotoren von 126 *PS* Nutzleistung betreibt;

die Drehstromanlage Bülach-Oerlikon, gebaut für Uebertragung von 450 *PS* auf 19 *km* unter Anwendung von 13.000 Volt Primärspannung.

Relativ gross ist die Zahl der Elektromotoren, welche an bestehende Beleuchtungsanlagen angeschlossen wurden; Ende 1892 waren 65 neue im Betriebe mit einer totalen Nutzleistung von 314 *PS*. Von diesen sind 48 Stück Gleichstrommotoren, die übrigen 17 Einphasen- und Zweiphasen-Wechselstrommotoren.

Die bedeutendste Kraftvertheilung besitzen die Elektricitätswerke von Le Locle, Freiburg und Baden.

Als specielle Anwendungen der Kraftübertragung sind noch zu erwähnen die vier elektrischen Bahnen:

1. Vevey-Montreux,
2. Sissach-Gelterkinden,
3. Grütschalp-Mürren,
4. die Verbindung zwischen der Maschinenfabrik und Station Oerlikon;

sämmtliche Anlagen arbeiten mit oberirdischer Stromzuführung.

Seilbahnen mit elektrischem Antrieb existiren am Bürgenstock, Salvatore und am Stanserhorn.

Unter den 48 neuen Accumulatorenbatterien, deren Gesammtcapacität nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte, sind die zwei bedeutendsten diejenigen in der städtischen Centrale in Bern mit 144 Zellen von 713 Ampèrestunden und die im neuen Stadttheater in Zürich, letztere mit 62 Elementen von 1650 Ampère-Stunden. Beide Batterien werden mit elektrisch betriebenen Zusatzmaschinen aufgeladen.

Die Verwendung der Accumulatoren für elektrische Zugsbeleuchtung hat nicht in dem Maasse zugenommen, wie zu erwarten und zu wünschen war; es wurden in Personen- und Postwagen zusammen 450 Lampen neu installirt.

Für Elektrochemie, Galvanoplastik, elektrische Schweissung, Unterrichtszwecke u. dergl. wurden 14 Maschinnen von 460 *kw* Nutzleistung aufgestellt, so dass in diese Categorie nunmehr 92 Maschinen von 3336 *kw* gehören.

Im Folgenden sind die sich ergebenden Hauptresultate noch kurz recapitulirt; darnach waren in der Schweiz im Betriebe:

	1889	1890	1892	$\Delta^{90}/_{92}$
Beleuchtungsanlagen	351	434	562	30·0%
Krafttransmissionen	25	33	53	60·8%
Accumulatorenbatterien	41	73	121	65·8%
Dynamomaschinen und Elektromotoren	536	712	1.056	48·3%
Gesammtcapacität in *kw*	7.060	13.044	20.623	34·7%
Glühlampen	51.155	68.368	115.926	69·5%
Bogenlampen	845	1.068	1.746	63·5%

Tabelle I. Neuanlagen 1891—1892.

Kl.	Beleuchtungsobject	N	D	C	G	B
I	Spinnereien: Baumwolle, Kammgarn, Schappe	8	9	213	3200	16
II	Webereien: Baumwolle, Kammgarn, Leinen	3	4	28	582	1
III	Seidenwebereien	4	6	139	1611	3
IV	Baumwoll- u. Seidenzwirnereien u. Windereien	1	1	2	27	—
V	Stickereien und Strickereien	4	4	22	300	—
VI	Appreturen, Bleichereien, Färbereien	6	6	47	756	8
VII	Mechanische Werkstätten, Uhrenfabriken	11	13	130	2410	58
VIII	Giessereien	2	2	21	16	129
IX	Mechanische Schreinereien, Sägereien	4	4	17	245	2
X	Papier- und Holzstofffabriken	1	1	1	86	—
XI	Buchdruckereien, Kunstanstalten	1	1	3	21	1
XII	Cement-, Backstein- und Thonwaarenfabriken	3	4	24	230	18
XIII	Chemische Industrien	4	5	48	635	8
XIV	Bierbrauereien	4	4	37	403	2
XV	Mühlen, Mehlwaarenfabriken	3	3	11	156	—
XVI	Bahnhöfe	2	2	24	240	19
XVII	Dampfboote	5	5	13	112	1
XVIII	Strassen, Plätze und Promenaden	3	2	18	149	—
XIX	Hôtels	6	7	105	1250	13
XX	Restaurants, Bierhallen	1	1	4	60	—
XXI	Bureaux, Verkaufsläden, Magazine	8	11	99	1473	16
XXII	Wohnhäuser, Villen	2	2	7	110	—
XXIII	Lehranstalten, Museen, Lesesäle	3	4	22	315	29
XXIV	Diverse Anlagen	20	26	397	4735	21
	Einzelanlagen	109	127	1432	19.122	345
XXV	Centralbeleuchtungsanlagen	19	61	3049	27.886	333
XXVI	Lampengruppen ohne Dynamos	—	—	—	550	—
	Totale	128	188	4481	47.558	678

Tabelle II. Neuanlagen 1891—1892.

	Kantone	Beleuchtungsanlagen		Krafttransmissions-Anlagen	Elektromotoren-Stationen	Accumulatoren-Anlagen
		N	%			
A	Aargau	13	10·1	—	12	1
B	Appenzell a. Rh.	2	1·6	1	—	—
C	Appenzell i. Rh.	—	—	—	—	—
D	Basel-Land	6	4·8	1	—	3
E	Basel-Stadt	5	3·9	—	—	2
F	Bern	17	13·3	3	1	9
G	Freiburg	3	2·3	—	7	1
H	St. Gallen	16	12·4	1	4	10
I	Genf	1	0·8	—	2	—
K	Glarus	3	2·3	—	—	—
L	Graubünden	6	4·8	1	3	1
M	Luzern	4	3·1	—	1	—
N	Neuenburg	3	2·3	—	10	1
O	Nidwalden	—	—	2	1	—
P	Obwalden	1	0·8	—	—	—
Q	Schaffhausen	4	3·1	1	—	2
R	Schwyz	4	3·1	1	—	—
S	Solothurn	4	3·1	1	—	1
T	Tessin	—	—	1	—	—
U	Thurgau	2	1·6	—	—	—
V	Uri	2	1·6	—	—	—
W	Waadt	2	1·6	—	2	—
X	Wallis	1	0·8	—	—	—
Y	Zug	4	3·1	1	1	2
Z	Zürich	25	19·5	6	21	15
	Totale	128	—	20	65	48

Tabelle III. Gesammtübersicht für Ende 1892.

Kl.	Beleuchtungsobject	N	D	C	G	B
I	Spinnereien: Baumwolle, Kammgarn, Schappe	29	39	610	9.214	45
II	Webereien: Baumwolle, Kammgarn, Leinen..	32	37	511	7.582	7
III	Seidenwebereien	18	26	481	7.187	5
IV	Baumwoll- u. Seidenzwirnereien u. Windereien.	7	7	46	365	17
V	Stickereien und Strickereien	8	8	66	905	7
VI	Appreturen, Bleichereien, Färbereien	26	28	215	2.072	75
VII	Mechanische Werkstätten, Uhrenfabriken	59	71	1190	6.243	297
VIII	Giessereien	9	10	90	406	187
IX	Mechanische Schreinereien, Sägereien	16	16	53	607	15
X	Papier- und Holzstofffabriken	6	10	68	967	12
XI	Buchdruckereien, Kunstanstalten	11	11	36	498	11
XII	Cement-, Backstein- und Thonwaarenfabriken	8	9	42	442	19
XIII	Chemische Industrien	14	15	123	918	21
XIV	Bierbrauereien	20	21	103	756	11
XV	Mühlen, Mehlwaarenfabriken	19	19	109	1.368	4
XVI	Bahnhöfe	5	8	99	840	60
XVII	Dampfboote	34	34	95	1.026	14
XVIII	Strassen, Plätze und Promenaden	12	11	65	330	26
XIX	Hôtels	43	53	651	7.982	152
XX	Restaurants, Bierhallen	13	14	68	490	40
XXI	Bureaux, Verkaufsläden, Magazine	23	27	229	3.234	33
XXII	Wohnhäuser, Villen	19	12	44	967	5
XXIII	Lehranstalten, Museen, Lesesäle	18	24	81	971	49
XXIV	Diverse Anlangen	76	91	844	8.611	71
	Einzelanlagen	525	601	5919	63.971	1183
XXV	Centralbeleuchtungsanlagen	37	107	5503	51.195	563
XXVI	Lampengruppen ohne Dynamos	—	—	—	760	—
	Totale 1892..	562	708	11.422	115 926	1746
	Totale 1890..	434	520	6.942	68.368	1060
	Zuwachs in %..	29·5	36·1	64·5	69·5	63·5

Tabelle IV. Gesammtübersicht für Ende 1892.

	Kantone	Beleuchtungsanlage		Krafttransmissions-Anlagen	Elektromotoren-Stationen	Accumulatoren-Anlagen
		N	%			
A	Aargau	35	6·2	3	12	2
B	Appenzell a. Rh.	7	1·2	1	—	1
C	Appenzell i. Rh.	—	—	—	—	—
D	Basel-Land	9	1·6	1	—	3
E	Basel-Stadt	37	6·5	1	—	13
F	Bern	70	12·4	7	3	19
G	Freiburg	5	0·8	—	7	2
H	St. Gallen	50	8·0	1	4	15
I	Genf	19	3·4	—	4	4
K	Glarus	9	1·6	1	—	1
L	Graubünden	27	4·8	2	3	1
M	Luzern	20	3·5	2	1	2
N	Neuenburg	21	3·7	1	23	4
O	Nidwalden	5	0·8	3	2	—
P	Obwalden	2	0·4	—	—	—
Q	Schaffhausen	17	3·0	3	—	2
R	Schwyz	12	2·1	1	—	—
S	Solothurn	14	2·5	4	—	4
T	Tessin	8	1·4	2	1	—
U	Thurgau	16	2·7	—	—	2
V	Uri	5	0·8	—	—	—
W	Waadt	33	5·8	3	6	3
X	Wallis	5	0·8	—	—	—
Y	Zug	13	2·1	1	1	4
Z	Zürich	123	22·0	16	27	39
	Totale 1892..	562	—	53	94	121
	Totale 1890..	434	—	33	29	73
	Zuwachs in %..	23·6	—	60·6	226	65·8

Unter Annahme der früheren Einheitspreise würde der Installations-Werth der Anlagen von 1891—1892 etwa Frcs. 5,100.000, somit derjenige sämmtlicher elektrischer Installationen in der Schweiz Frcs. 12,700.000 betragen, wobei wieder die Betriebsmotoren und Wasserwerksanlagen nicht inbegriffen sind.

Zu den 31 elektrotechnischen Firmen, die 1890 in der Schweiz bestanden, sind 7 neue hinzugekommen, von denen sich 2 hauptsächlich mit der Construction elektrischer Maschinen, 3 mit der Installation und je 1 mit der Fabrikation von Accumulatoren und Glühlampen befassen.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass die Installationsthätigkeit auf elektrischem Gebiete für die Schweiz in den Jahren 1891 bis 1892 ohne Zweifel auf einem Höhepunkt angelangt ist, der schon im laufenden Jahre auch nicht annähernd mehr erreicht werden dürfte.

Elektricitätswerk der Stadt Bern.

Die Stadt Bern war, würdig der Stellung, welche sie unter den eidgenössischen Städten einnimmt, und — wie immer — im Vordergrund der

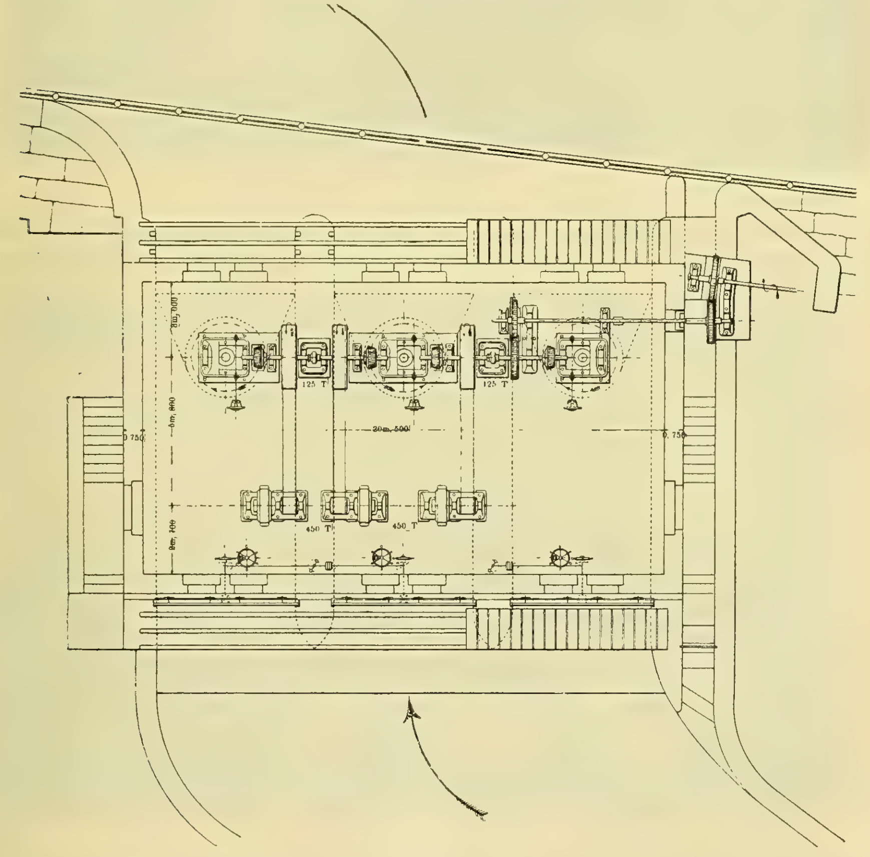


Fig. 1.

neuzeitlichen Bestrebungen, auch unter den ersten Städten der Schweiz, welche die elektrische Beleuchtung eingeführt haben.

In der Wasserkraft der Aare, die hier bei einem maximalen Gefälle von 3 *m* etwa 400 *HP* repräsentirt, verfügte die Stadt über einen billig herstellbaren Antrieb für das Elektricitätswerk. In der auf Fig. 1 und 3

ersichtlichen Weise wurde das Maschinenhaus über dem zur Gewinnung der Wasserkraft erbauten Canal aufgeführt. Drei Turbinen zu je 120 *HP* nehmen die Kraft auf; zum Antrieb der Dynamos dienen in erster Reihe nur zwei davon, während die dritte die zum Tramway-Betriebe nach Mekarski von den Ateliers de constructions mécaniques de Vevey construirte und in einem Nachbargebäude untergebrachte Compressoren-Anlage treibt.

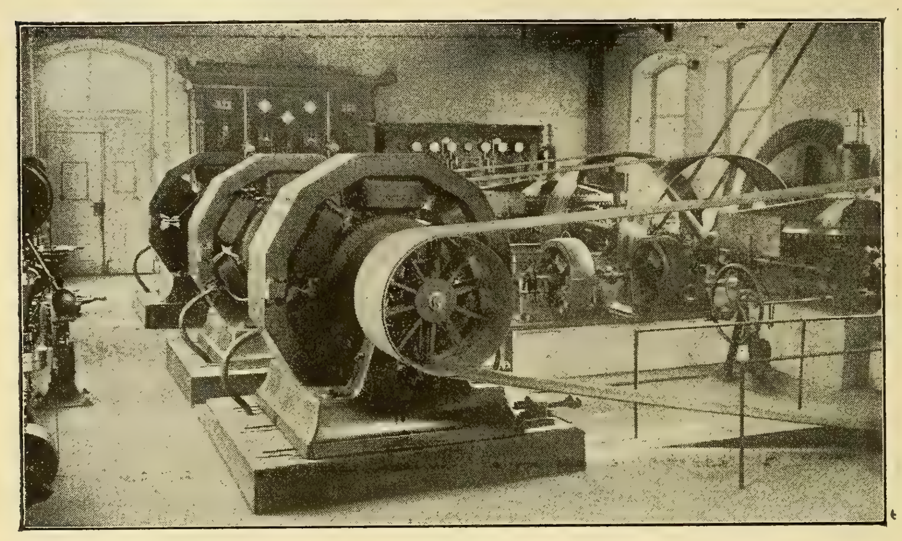


Fig. 2.

Die drei Turbinen arbeiten mittelst Kegelrad-Uebersetzung auf eine gemeinsame Welle von 125 Umdrehungen, auf welcher Riemenscheiben von 2·5 *m* Durchmesser zum Antriebe der Dynamomaschinen sitzen. Ein Stirn-

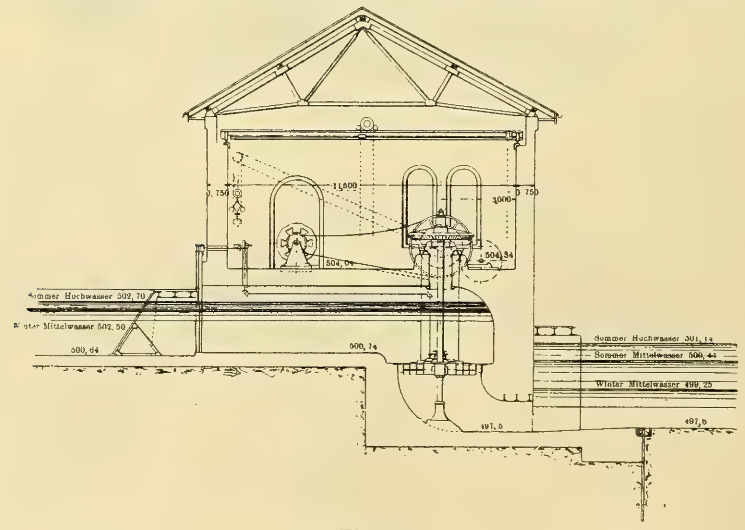


Fig. 3.

rad-Getriebe übersetzt auf die Welle für die Compressoren. Durch Klauenkuppelungen kann die 125 Umdrehungen machende Welle unterbrochen werden, so dass auch jede Turbine von den anderen unabhängig wirken kann. — Die Turbinen sind nach Jonval construirt und haben behufs Regulirung drei Kränze, von denen bei Niederwasser nur der äusserste arbeitet. Die Regulirung der Kränze kann entweder automatisch oder auch von Hand

aus geschehen. Die hydraulische Anlage ist von Th. Bell & Cie. in Kriens ausgeführt.

Der elektrische Theil (Fig. 2) umfasst die Dynamomaschinen des sechspoligen Typs der Maschinenfabrik Oerlikon (wovon eine in Reserve), eine Accumulatorenbatterie von der Oerlikoner Filiale der Fabrik Hagen i. W. (Fig. 5) und die dazugehörigen Mess-, Schalt- und Regulirapparate.

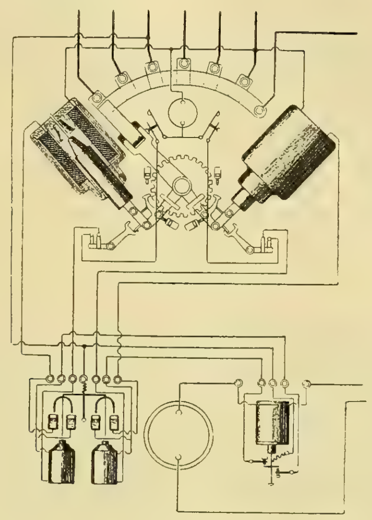


Fig. 4.

Die Dynamomaschinen haben in Folge ihrer Construction und Ausführung alle wünschenswerthen Eigenschaften einer Lichtmaschine im besonderen Grade. Ihr Anker ist nicht nur elektrisch günstig, sondern auch mechanisch

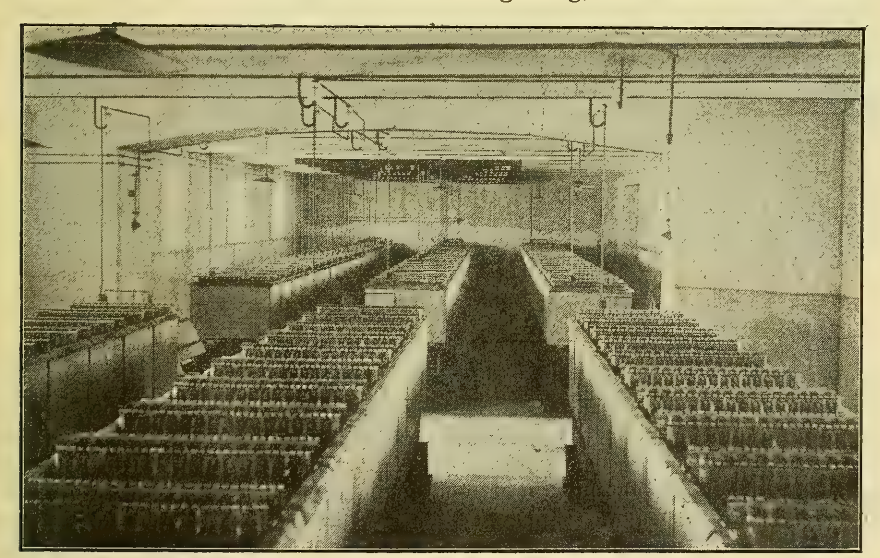


Fig. 5.

sehr vollkommen; derselbe ist bei der vorzüglichen Isolation der Wickelung und weil nach bewährter Methode, nach welcher die benachbarten Lagen nie die volle Spannung gegen einander haben, gewickelt, gegen Beschädigungen vollständig geschützt. Die Maschinen dieses Typs werden im Allgemeinen für die Leistung reichlich dimensionirt, so dass sich ihre Spannung durch Regulirung des Nebenschlusses bedeutend steigern lässt; sie sind dann

auch zum gemeinschaftlichen Arbeiten mit Accumulatoren sehr gut geeignet. Die Berner Maschinen speciell sind — da für die Anlage ursprünglich Accumulatoren nicht vorgesehen waren — ohne Rücksicht auf die zur Ladung nöthige Ueberspannung construirt worden. Die Maschinen haben sechs Pole und drei Bürstenpaare und leisten bei 450 Umdrehungen und 120—140 Volts 84 Kilowatts. Ihre grossen Collectoren arbeiten funkenlos und zeigen nach zweijährigem Betriebe fast gar keine Abnützung.

Die Accumulatorenbatterie ist in einem besonderen, gut ventilirten Nachbargebäude untergebracht (Fig. 5). Sie besteht aus 2 . 72 = 144 Tudorzellen Nr. 19 der Accumulatorenfabrik Hagen i. W., von denen 2 . 16 = 32 durch die Zellenschalter ab- und zugeschaltet werden können und hat eine Capacität von 600 Ampère-Stunden.

Die Anlage arbeitet im Dreileiter-Systeme, sie ist zu diesem Zwecke in der aus Fig. 6 ersichtlichen Weise geschaltet. I und II sind die beiden

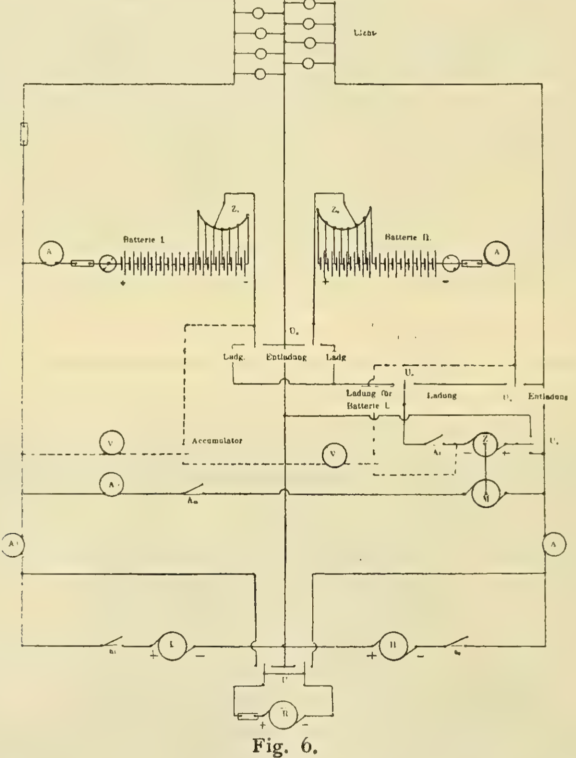


Fig. 6.

normal im Betriebe befindlichen Maschinen. Jede von ihnen kann mittelst des Umschalters und durch die Reserve-Maschine *R* ersetzt werden. Die Ladung der beiden Batterien, welche gewöhnlich bei Tag vorgenommen und zu Beginn des Hauptlichtbetriebes beendet wird, geschieht in einer Reihe und zwar behufs Erlangung der Ueberspannung über die vom Motor *M* getriebene Zusatzmaschine *Z*. Die Ladung erfolgt mit 175 Ampère, dabei hat die Zusatzdynamo noch etwa 100 Volts an Spannung beizutragen. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, sind jedoch mittelst U_e und U_b Schaltungen möglich, bei denen jede der Batterien, welche durch ungleichmässige Belastung etwa früher entladen worden wäre, auch für sich nachgeladen werden kann. Bei all diesen Manipulationen kann das Netz gleichzeitig gespeist werden. Bei der Entladung (mit maximal 270 Amp.) sind die Batterien zu den Dynamos parallel geschaltet. Dabei unterstützen sie entweder die Maschinen oder sie arbeiten — gewöhnlich nach Mitternacht — allein auf das Netz. In

beiden Fällen ist die Spannregulirung durch die angewandten automatischen Zellenschalter wesentlich erleichtert.

Der automatische Zellenschalter, Fig. 4, besteht zunächst aus einem Relais, welches an zwei Punkte des Leitungsnetzes angeschlossen ist. Bei zu geringer Spannung sinkt der freischwebende Kern des Relais und veranlasst einen Contactschluss an der unteren Contactschraube. Ist dagegen die Spannung zu hoch, so wird der Kern gehoben und stellt einen Contact mit der oberen Contactschraube her. Durch diese Stromschlüsse wird der eine oder der andere Elektromagnet des Umschalters erregt, zieht seinen Anker an und schliesst dabei den Stromkreis für einen der Elektromagnete des Zellenschalters. Derselbe zieht in Folge dessen seinen Ankerkern an; der an diesem befestigte Sperrzahn greift in das Sperrrad ein und dreht dadurch den auf seiner Achse befestigten Contact-Hebel. Einer vollen Bewegung des Ankerkernes entspricht genau die Verschiebung des Contact-Hebels von einem Contact zum andern. Der ganz eingezogene Ankerkern unterbricht zwangläufig die Stromquelle für den



Fig. 7.

kleinen Elektromagneten; dieser lässt los und unterbricht damit den Stromkreis des Hauptmagneten. Beim Rückgang des Ankerkernes in seine Anfangsstellung schliesst derselbe die unterbrochene Zuführung zum kleinen Magneten wieder und falls das Relais noch weiter Contact gibt, d. h. die Spannung noch nicht die gewünschte ist, beginnt der beschriebene Vorgang auf's Neue. Erreicht der Contact-Hebel eine Endstellung auf dem Zellenschalter, so wird ebenfalls der Stromkreis des kleinen Magneten unterbrochen. Die Apparate functioniren rasch genug, um die vorkommenden Belastungsschwankungen nicht bemerkbar werden zu lassen.

Gegenwärtig umfasst die Anlage ein Aequivalent von 3000 Glühlampen zu 16 *NK*, welche an ein durch drei Federpaare und zwei Compensationsleitungen gespeistes Ringnetz angeschlossen sind. Vom Maschinenhause bis zur Münzterrasse (800 *m*) führt längs der Aare die Luftleitung mit sechs Kabeln zu 325 mm^2 und zwei Kabeln zu 250 mm^2 Querschnitt; überdies führen auf dem Gestänge die Spannungsfedern zu den Relais zurück. Diese Leitung

(Fig. 7) ist sehr bemerkenswerth. In einer Entfernung von je 30 *m* ist die Ballustrade des Aare-Quais durch einen Steinsockel verstärkt, auf welchem der Gussfuss für den 300 *mm* starken Leitungsmast sitzt. Die Maste sind 6 *m* hoch und tragen Oelisolatoren auf Bolzen, die an schmiedeeisernen Schellen befestigt sind. Die Kabel selbst sind mustergiltig gespannt und der gesammte Eindruck dieser schweren Leitung ist dabei ein so günstiger, dass man sie füglich als eine Sehenswürdigkeit bezeichnen kann.

An der Münzterrasse geht die Luftleitung in einem eingemauerten Kellerraume in die unterirdische über. Leitungsschliesser ermöglichen hier jeden einzelnen Kabelstrang behufs Prüfung zu öffnen. Zum Schutze gegen atmosphärische Entladungen ist daselbst auch für jede Luftleitung eine Blitzschutzvorrichtung angebracht.

Die unterirdische Leitung, welche das ganze eigentliche Stadtgebiet durchzieht, besteht aus Berthoud-Borel-Bleikabeln der Société des câbles électriques in Cortaillod, welche in imprägnirte Holzkästen verlegt sind. Die Verbindung der Hauptkabelstränge, sowie der Anschluss der öffentlichen Bogenlampen, erfolgt in besonderen Kästen. Die Kästen enthalten nebst Bleisicherungen auch Ausschalter für jedes angeschlossene Kabel; ihr unterer Theil ist mit Isolirmasse ausgegossen. Die Kästen sind an den meisten Strassenecken aufgestellt, welche sie bei der schmucken Ausstattung durchaus nicht verunzieren. Zum Anschlusse der Hausinstallationen werden normale dreitheilige Gusskästen verwendet, welche im Niveau des Kabels verlegt sind.

Die öffentliche Beleuchtung wird durch 30 bis 60 Schuckert'sche Bogenlampen von je 12 Amp. Stromstärke besorgt, welche zu 4, bezw. 2 hintereinandergeschaltet, theils an Kandelabern, theils an Consols angebracht, stellenweise auch auf über die Strasse gespannten Drahtseilen aufgehängt sind.

Unter den Einzelinstallationen verdient besonders jene am Bahnhof erwähnt zu werden, welche 50 Bogenlampen zu 10 Ampère umfasst. Diese, sowie die Installationen in den Bundesverwaltungsgebäuden, in Hôtels und Privathäusern, wie auch die Lampen der öffentlichen Beleuchtung sind von der Firma Stirnemann & Weissenbach in Zürich ausgeführt.

Der nun bald zweijährige Betrieb dieser Centrale zeigt, dass dieselbe sowohl wegen der sicheren Function, als der zweckmässigen Strassenbeleuchtung zu den besseren gehört, die in der Schweiz bestehen. Es ist Aussicht vorhanden, dass der noch etwas hohe Preis des Lichtstromes sich bald günstiger gestalten wird. Die Projectirungs- und Ausführungsarbeiten leitete der Director der dortigen Licht- und Wasserwerke, Herr Ing. Rothenbach, dem auch der Betrieb unterstellt ist.

Bericht und Antrag des Wiener Stadtrathes wegen Einführung der elektrischen Beleuchtung in sämmtlichen Räumen des Rathhauses.

(Schluss.)

Der Gemeinderath hat durch seinen Beschluss vom 17. Juni 1890 den Betrieb der elektrischen Beleuchtung vom 11. Februar 1892 an in die eigene Regie übernommen, und sich gewiss von folgenden Gedanken leiten lassen:

1. durch den selbstständigen Betrieb die Verbilligerung der Beleuchtungskosten und hierdurch die Möglichkeit der vollständigen Ausgestaltung der Beleuchtung des Rathhauses mit elektrischem Lichte zu erreichen;

2. durch die mit der eigenen Verwaltung bedingte Einrichtung eines Beleuchtungs-Departements und einer Montirwerkstätte, sowie das hiezu nöthige Personale

a) die Controle über die von der Stromlieferungs-Gesellschaft für Privatzwecke beigestellten Elektricitätsmesser, sowie über die zu den Beleuchtungs-Installationen verwendeten Materialien auszuüben, und

b) eine Versuchsstation für Beleuchtungszwecke auf dem elektrischen Gebiete etc. zu installiren.

Durch den im Februar 1892 von Seite der Gemeinde übernommenen eigenen Betrieb, sowie die Einrichtung der Montirungswerkstätte ist der erste Schritt zur Erreichung oberwähnter Zwecke erfolgt, welchen aus technischen und finanziell-ökonomischen Gründen ohne Zweifel die vollständige Ausgestaltung der elektrischen Anlage im Rathhause folgen dürfte.

II.

Bei Genehmigung der successiven Ausgestaltung der elektrischen Anlage im Rathhause würde als erster Theil der Erweiterungs-Projectstudie die Beschaffung und Installation der vierten Accumulatoren-Batterie *D* vorzunehmen sein.

Laut Kostenanschlages stellen sich die Gesammtkosten für die Beschaffung der gedachten Batterie sammt Nebenarbeiten etc. auf 26.620 fl.

Die neue Batterie (*D*) soll nach dem Dafürhalten des Bauamtes nach dem System Tudor gebaut sein, da die bereits im April vorigen Jahres für das Rathhaus gelieferte Batterie gleichen Systems sich bisher sehr gut bewährt hat, und ausserdem Accumulatoren anderer Systeme derzeit in Oesterreich nicht erzeugt werden.

Mit der Aufstellung der vierten Accumulatoren-Batterie *D* ist es sodann möglich, die äusserst dringliche Ventilationsanlage im Rathhause durchzuführen, zu welcher als Erläuterung zu bemerken wäre.

Mit Beschluss vom 8. Februar 1884 hat der Gemeinderath das von Seite des Stadtbauamtes vorgelegte Project des Bauraths Fr. Paul bezüglich der mechanischen Ventilirungen der grossen Räume im neuen Rathhause genehmigt und zu diesem Zwecke die Anschaffung von 14 Ventilatoren und Exhaustoren bewilligt, von welchen auch 13 Stücke geliefert und in das Eigenthum der Commune übernommen worden sind.

Von diesen wurden bestimmt:
4 Stück für die Festsaal-Localitäten
2 „ „ den Rathhauskeller
4 „ „ die grossen Aemter
1 „ „ den Magistrats-Sitzungssaal
2 „ „ den Gemeinderaths-Sitzungssaal
und sind letztere 2 Exhaustoren mit Dampf und 5 Stück für die Festsaal-Localitäten und Magistrats-Sitzungssaal mit elektrischem Antriebe versehen.

Die Nothwendigkeit einer mechanischen Ventilation dieser Aemter wurde seinerzeit vom Gemeinderathe schon anerkannt und deshalb der Einbau dieser 4 Exhaustoren in die Luftcanäle beschlossen, da den Aemtern wohl frische, bis auf 13° vorgewärmte Luft zugeführt, jedoch die schlechte Luft nicht abgesaugt wird, was bei dem so bedeutenden Personenverkehre und bei dem Umstande, dass in demselben circa 536 Flammen den grössten Theil des Tages brennen müssen, hauptsächlich im Winter sanitätswidrige Zustände hervorruft.

Das Project des Stadtbauamtes vom 5. December 1889, B.-D.-Z. 2704, wurde auch vom Stadtrathe seinerzeit laut Beschluss vom 17. Juni 1891, St.-R.-Z. Nr. 416 genehmigt, und ein diesbezüglicher Antrag für den Gemeinderath vorbereitet, der jedoch nicht in Verhandlung kam, da mit der seinerzeit beschlossenen Uebernahme des Betriebs der elektrischen Beleuchtung im Rathhause auch die Errichtung einer Installationswerkstätte in Erwägung gezogen wurde, wodurch die Verhältnisse sich wesentlich ändern mussten.

III.

Das Stadtbauamt hat nun bei der Umarbeitung der Vorlage auch noch den Ventilationsbetrieb des Gemeinderaths-Sitzungssaales, welcher gegenwärtig mittelst Dampfmaschine erfolgt, in das neue Project einbezogen, da dieser Betrieb als unökonomisch einer Umgestaltung dringend bedürftig erachtet werden muss.

Der Gemeinderaths-Sitzungssaal wird mittelst zweier Ventilatoren gelüftet, welche von einer ziemlich alten, nicht sehr ökonomisch arbeitenden Dampfmaschine angetrieben werden, welcher der Dampf von der nördlichen Kesselanlage zugeführt wird. Mangels eines Kleinkessels muss jedesmal, wenn die Ventilation functioniren soll, ein grosser Kessel angeheizt werden, welcher während der ganzen Dauer der Ventilation, also circa fünf Stunden, unter Feuer stehen muss.

Der Kohlenverbrauch steht daher in keinem richtigen Verhältnisse zu der ziemlich unbedeutenden Leistung der Maschinen, die Betriebskosten sind deshalb sehr hoch und betragen für eine Sitzung circa 8 fl., was bei circa 100 Sitzungen im Jahre ein Betrag von 800 fl. für Ventilation des Gemeinderaths-Sitzungssaales erfordert.

Um diese Summe wird eine Jahresleistung von ungefähr 750 Pferdekraftstunden erzielt, demnach eine Pferdekraftstunde auf 1 fl. 7 kr. zu stehen kommt. Da gegenwärtig die elektrische Anlage im Rathhause bereits ununterbrochen im Betriebe steht, und zu jeder Zeit, sei es von Lichtmaschinen oder Accumulatoren, Strom abgibt, so würde es gar keine besonderen Schwierigkeiten bereiten, die Ventilation des Gemeinderaths-Sitzungssaales auch auf elektrischem Wege zu betreiben.

Die Betriebskosten würden nach den Daten des VII. Betriebsjahres der elektrischen Anlage für eine von den Elektromotoren geleistete Pferdekraftstunde = 8·75 Hektowattstunden, zu 3·79 kr. per Hektowattstunde, auf 248 fl. 70 kr. zu stehen kommen und sich nach den genauen Erfahrungen für das VIII. Betriebsjahr auf circa 200 fl. reduciren.

Das Jahresersparniss würde demnach circa 600 fl. betragen und es empfiehlt sich demnach aus finanziellen und technischen Gründen, die Kraftübertragung für den Gemeinderaths-Sitzungssaal gleichzeitig und im organischen Zusammenhange mit jener für die grossen Aemter herzustellen.

Unter Berücksichtigung aller hier angeführten Umstände hat nun das Stadtbauamt

das neue Project ausgearbeitet und legt nun den Kellergrundriss mit den eingezeichneten Aufstellungspunkten der zum Antrieb dienenden Elektromotoren 1, 2, 3 und 4 für die grossen Aemter und 5 und 6 für den Gemeinderaths-Sitzungssaal vor und lieferte die Details zu diesem Projecte.

Die Erfordernisse zur Installation der in Rede stehenden Anlage sind im Kostenanschlage enthalten und beziffert sich die Kostensumme unter der Voraussetzung, dass die Installationen in eigener Regie vorgenommen und nur die Lieferung der Maschinen und Apparate an elektrotechnische Firmen vergeben werden solle, auf 9290 fl. — Davon entfällt circa ein Drittel auf den Gemeinderathssaal, zwei Drittel auf die Aemter.

Um nun auch die wahrscheinlichen Betriebskosten der vereinigten Anlage zur Ventilation des Gemeinderaths-Sitzungssaales und der grossen Aemter zu berechnen, wird bemerkt, dass das Arbeitserforderniss für die Ventilation der grossen Aemter per Jahr.................. 2000 Pferdekraftst. und für den Gemeinderaths-Sitzungssaal ...... 750 „
demnach zusammen .... 2750 Pferdekraftst. à 8·75 Hektowattstunden = 24.062 Hektowattstunden betragen, und da die Hektowattstunde nach dem letzten Jahresberichte 3·79 kr. kostet, würden sich die Betriebskosten bei den gegenwärtigen Verhältnissen mit 911 fl. 75 kr. per Jahr berechnen.

Nun wurde in der Generalprojects-Studie für den Ausbau der elektrischen Anlage im Rathhause nachgewiesen, dass dieselbe im Zustande ihrer Vollendung wesentlich günstigere Betriebsverhältnisse schaffen würde und dass dann eine Lampenbrennstunde mit 0·93 kr., d. h. die Hektowattstunde mit 1·75 kr. berechnet werden könnte.

Dieser Preis würde sodann die jährlichen Ventilationskosten der hier in Frage stehenden Gruppen auf 421 fl. per Jahr ermässigen.

Aus den hier angeführten Gründen werden folgende Anträge gestellt:

I. Das vorliegende generelle Project wird als Programm für die Ausgestaltung der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung im Rathhause genehmigt.

Von einer vollständigen Ausführung desselben ist vorläufig abzusehen.

Das Stadtbauamt wird angewiesen, bei weiteren Anträgen, welche nach vorkommenden Bedürfnissen die Ausführung der elektrischen Anlagen im Rathhause betreffen, sich im Rahmen dieses Programms zu halten.

Dermalen gelangt zur Ausführung:

II. Die Anschaffung und Installation der vierten Accumulatorenbatterie *D* nach System Tudor Type 30 und Nachlieferung von 6 Stück Accumulatorenzellen kleinerer Type in die vorhandenen Batterien *A*, *B*, *C*, welche mit dem auf dem Reservefond des Jahres 1893 zu verrechnenden Gesammtkostenbetrage von 26.620 fl. genehmigt wird.

III. Für die Einrichtung der elektrischen Kraftübertragung zum Antriebe der bereits in die Luftcanäle eingebauten Ventilatoren zur Ventilirung des Conscriptionsamtes, Armendepardements, Steueramtes, Hauptcassa (Nordwest- und Südwesttract im Parterre und Hochparterre) und des Gemeinderaths-Sitzungssaales werden die auf den Reservefond pro 1893 zu verweisenden Kosten von 9290 fl. genehmigt.

IV. Dem Verfasser der Studie, Ingenieur Gust. Klose, ist für die mit sehr viel Fleiss und Sachkenntniss gelieferte Arbeit die vollste Anerkennung des Gemeinderathes auszusprechen.

Beleuchtung des Kohlmarktes in Wien.

Siemens & Halske offeriren der Gemeinde Wien die probeweise Beleuchtung des Kohlmarktes mittelst Bogenlampen auf ihre Kosten auf die Dauer eines Jahres.

Der Firma Siemens & Halske werde die angesuchte Bewilligung zur Installirung von zwölf Bogenlampen am Kohlmarkte und zum probeweisen Betriebe auf die Dauer eines Jahres unter den vom Stadtbauamte beantragten Bedingungen, nämlich:

1. Die Gemeinde trägt keinerlei Kosten, welche mit der Installation, dem Betriebe, sowie mit der Abtragung der Beleuchtungs-Anlage verbunden sind;

2. die Gemeinde übernimmt keinerlei Haftung für allfälligen Schaden an Privateigenthum und bleibt in dieser Hinsicht die Gesuchstellerin sowie Stromlieferungs-Gesellschaft in voller Verantwortlichkeit;

3. die Genehmigung wird vorläufig nur auf ein Jahr ertheilt. Sollte sich jedoch anfangs oder auch später herausstellen, dass die geplante Anlage ein Verkehrshinderniss bilde, so ist dieselbe über Verlangen der Gemeinde sofort zu beseitigen und der status quo ante wieder herzustellen;

hierdurch erwächst der Gesuchstellerin kein Anspruch auf irgend eine Entschädigung von Seiten der Gemeinde;

4. die Austheilung der Lampen hat im Einvernehmen mit dem Stadtbauamte zu geschehen und ist die Gesuchstellerin angewiesen, vor Inangriffnahme der Arbeiten die Zustimmung jener Hauseigenthümer einzuholen, an deren Häusern die Ketten für die Bogenlampen etc. befestigt werden sollen;

5. der Beginn, sowie die Vollendung der Installationsarbeiten sind dem Stadtbauamte rechtzeitig anzuzeigen und ist die Installation in stetem Einvernehmen mit dem Stadtbauamte durchzuführen;

6. weder durch die Installationsarbeiten, noch durch den Betrieb darf der Verkehr gestört werden und haben demnach diese

Arbeiten, sowie auch das Auswechseln der Kohlen nur zur Nachtzeit zu geschehen;

7. die lichte Höhe vom Strassenpflaster bis zum untersten Theile der Lampen darf nicht weniger als 7 *m* betragen;

8. für die Installation sollen die vom elektrotechnischen Vereine in Wien herausgegebenen „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen" Geltung haben;

9. die in Rede stehende Beleuchtung muss allabendlich vom Beginne der öffentlichen Beleuchtung bis $^1/_2$11 Uhr nachts functioniren;

sollte die genannte Beleuchtungs-Anlage während eines Zeitraumes von mehr als acht Tagen nicht functioniren, so hat die Gemeinde das Recht, die sofortige Abtragung der Anlage zu fordern;

ferner unter den Bedingungen des Feuerwehr-Commandos:

1. Dass zur Vermeidung von Störungen im Betriebe der über den Kohlmarkt gespannten Telegraphen- und Telephonleitungen die von Lampe zu Lampe frei gespannten Drähte mit entsprechender Isolirung, nicht wie im Erläuterungs-Ausweise bemerkt wird, blank zur Verwendung gelangen;

2. dass die zur Verwendung gelangenden Lampen derart in zwei Gruppen geschaltet werden, dass die 1., 3., 5., 7., 9. Lampe im ersten und die 2., 4., 6., 8. und 10. Lampe im zweiten Stromkreise liegt —

und endlich den weiteren Bedingungen ertheilt, dass:

1. die zur Befestigung der Bogenlampen verwendeten Ketten so an den Mauerkloben befestigt werden, dass sie ohne Schwierigkeit ausgehängt, resp. entfernt werden können, wenn behufs Durchführung einer Lösch- oder Rettungsaction das Fahren mit aufgerichteter Leiter an Ort und Stelle nothwendig wird;

2. der Tag, an welchem die elektrische Probebeleuchtung am Kohlmarkte in Function tritt, und jener Tag, an welchem sie wieder ausser Betrieb kommt, commissionell fixirt wird;

3. die Bogenlampen täglich zugleich mit der vertragsmässigen Anzündezeit der Gasflammen in Function treten und nicht früher gelöscht werden, als die Gasflammen am Kohlmarkte angezündet sind;

4. das Anzünden der Gasflammen durch das Beleuchtungspersonale der Imperial-Continental-Gas-Association geschieht und diesem Personale für diese Leistung von der Firma Siemens & Halske eine mit der genannten Gasgesellschaft zu vereinbarende entsprechende Vergütung gewährt wird;

5. die projectirte elektrische Probebeleuchtung spätestens bis 31. December 1893 in Function tritt, widrigens die Genehmigung der Gemeinde zu dieser Beleuchtung erlischt.

Elektrische Beleuchtung der Waggons auf der französischen Südbahn (Paris-Lyon-Mediterranée).

Die Verwaltung der genannten Bahn hat kürzlich die Einführung der elektrischen Beleuchtung in 50 Waggons I. Classe zu 4 Coupés angeordnet; für jeden derselben ist die Verwendung von einer Tommasi-Multitubular-Accumulatorenbatterie à 12 Elemente in Aussicht genommen. (Die Platten der einzelnen Elemente haben eine Schutzhülle von perforirtem Celluloid.) Das Elektrodengewicht jedes Elementes beträgt 12 *kg*. Die Batterie ist in 4 Gruppen zu 3 Elementen abgetheilt, wovon jede Gruppe in einer eigenen Cassette untergebracht ist.

Die Verbindung der Elemente mit den Lampen ist mittelst biegsamer Kabel hergestellt, die auf dem Dache laufen.

Jeder Stromkreis umfasst einen Anzündeschalter, einen Stundenzahlmesser (Aubert) und einen Rheostaten, um während der ersten Entladungsperiode die Volts auf das nöthige Maass zurückzuführen. Das Gewicht eines solchen tragbaren Accumulatorenbehälters beträgt 57 *kg*. Das vollständige Gewicht aller 4 Behälter, also der 4 Gruppen à 3 Elementen beträgt somit 228 *kg*, wovon 156 *kg* auf die Elektroden kommen. Die disponible Energie dieser Batterie beträgt 5600 Wattstunden. Wenn der Consum pro Lampe 38 Watts angenommen wird, so können die Lampen an die 36 Stunden gespeist werden.

Sitzung der Société internationale des Electriciens.

Am 3. Mai fand die letzte Sitzung dieser Gesellschaft unter Vorsitz ihres Präsidenten Mr. Raymond statt. Der Vorsitzende widmete vorerst dem kurz verstorbenen Mitgliede Frank Géraldy einen warmen Nachruf.

Hierauf demonstrirte Mr. Armagnat einen vom Hause Carpentier hergestellten Apparat zur Messung der Isolation. Dieser Apparat hat Aehnlichkeit mit den Galvanometern von Deprez und d'Arsonval, hat jedoch zwei Spulen, welche von Spiralfedern suspendirt erhalten werden. Eine dieser Drahtspulen liegt im Nebenschlusse zu den Klemmen der Maschine, die andere liegt auch im Nebenschlusse, ist aber zugleich in Hintereinanderschaltung mit dem zu messenden Isolationswiderstand. Die Graduirung des Apparates ist unabhängig von der Intensität des Stromes, weil das Verhältnis der beiden Anzeigen das Maass für die Isolation bildet. Eine Dynamomaschine

— klein und von Hand anzutreiben — vervollständigt den Apparat; dieselbe hat bei 100 Touren pro Minute eine Klemmenspannung von 120 Volts.

Zum Schlusse der Sitzung spricht Mr. Desroziers über Kraftübertragung, namentlich mit Berücksichtigung des jüngst in Mülhausen abgehaltenen Concurses und behauptet, dass Gleichströme von hoher Spannung grosse Vortheile vor Wechsel- und Mehrphasenströmen voraus haben.

Die Gasprojecte für Wien.

Bekanntlich geht der Vertrag der Stadt Wien mit der Imperial Continental Gas-Association in nicht ferner Zeit zu Ende. Die Gemeinde Wien steht vor der Wahl, entweder die Gaswerke der Gesellschaft zu übernehmen, oder neue zu bauen. Wir gestehen, dass die Situation der Commune in dieser Angelegenheit uns von Anfang an als eine sehr kritische erschien. Soll sie die Werke übernehmen, zu welchem Preise soll sie dies thun? Welche Behelfe für die Schätzung des wahren Werthes dieser Anlagen hat die Gemeinde? Kann die Schätzung in einem Momente, wo die elektrische Beleuchtung in der ganzen Welt sich rapid ausbreitet, auf Basis des Verbrauches der letzten Jahre stattfinden? Diese Fragen waren sehr wichtig und sie konnten nicht so im Handumdrehen beantwortet werden. Die Gemeinde schrieb eine Projects-Concurrenz aus, welche ihr eine Reihe von Projecten liefern sollte, mittelst deren sie einen festen Punkt in der Entscheidung mancher dieser wichtigen Fragen gewinnen konnte. Es wurden drei Preise ausgeschrieben: zu 8000, zu 5000 und zu 3000 fl. Allein es liefen nur zwei Projecte ein und da ist wohl die Beurtheilung dieser Arbeiten sehr schwer. Sind dieselben preiswürdig? Sind sie es nicht? Es fehlen jedenfalls bei blos 2 Objecten die Behelfe zu Vergleichen und es kann leicht geschehen, dass Mangels solcher selbst eine comparativ werthlose Arbeit, da sie die beste der eingelaufenen ist, einen ersten Preis anspricht.

Das Befremdliche an der Sache ist jedoch der Umstand, dass überhaupt nur zwei Projecte eingesendet wurden. Finden es die Herren Gasfachmänner nicht mehr für zeitgemäss, sich um Preise zu bewerben? Aus welchem Grunde? Haben sie nicht Zeit zu solcher Arbeit? Glauben sie, dass es sich nicht mehr der Mühe verlohne, Musse an Arbeiten zu verwenden, welche doch nicht ausgeführt werden. Uns scheint die Lösung dieser Räthselfragen in dem Umstande zu liegen, dass die Bewerber gleichwie die Stadtverwaltung selbst unklare Bedingungen der Verfassung der Projecte vor sich sahen und darum nicht arbeiten konnten. Denn an Zuversicht betreffs der Zukunft der Gasbeleuchtung fehlt es den bezüglichen Fachmännern nicht, da dieselben von dem nach unserer Ansicht ephemeren Erfolge des Auer'schen Gasglühlichtes ein wenig gebläht sind, an Fähigkeit auch nicht, es müssen somit die Bedingungen der Ausarbeitung der Pläne der Verfassung der letzteren hinderlich gewesen sein. Wir werden sehen ob unsere Annahme eine zutreffende ist, oder nicht.

Elektrische Beleuchtung der Stadt Steyr.

Nachdem die vereinigten Augsburger Gaswerke gegen das Verlangen der Stadt Steyr auf Herabsetzung des Gaspreises von 16 auf mindestens 12 Kreuzer per m^3 sich ablehnend verhalten hatten, wurde seitens der Bürgerschaft ein Actions-Comité zur Einleitung der vorbereitenden Schritte zur Gründung einer Actiengesellschaft zum Baue und Betriebe eines Elektricitätswerkes in Steyr eingesetzt.

Bereits am 12. Mai d. J. fand die constituirende Versammlung der Actiengesellschaft statt, wobei constatirt wurde, dass das erforderliche Capital per fl. 150.000.— von den Interessenten bereits gezeichnet sei.

Seitdem wurde die Herstellung und Einrichtung der Centralstation und des oberirdischen Leitungsnetzes für den gleichzeitigen Betrieb von 3000 Glühlampen à 16 *NK* der Firma Schuckert & Co. in Nürnberg auf Grund von eingereichten Plänen und Kostenüberschlägen übertragen, welche mit dem Bau sofort beginnen und die Anlage noch vor dem Winter 1893 dem Betriebe übergeben wird.

LITERATUR.

Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen. Eine Anleitung zum Selbststudium der Telegraphen-, Telephon- und elektrischen Signal-Einrichtungen von A. Prasch, R. Bauer und O. Wehr. 455 Seiten mit 273 in den Text gedruckten Holzschnitten und 3 Tafeln. Wien, A. Hartleben's Verlag, 1893.

Dieses Werk ist vornehmlich dazu bestimmt, den Anfängern im Eisenbahndienste ein Hilfsmittel an die Hand zu geben, sich mit jenen elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen, welche sich auf den Fernverkehr und den Sicherheitsdienst beziehen, vertraut zu machen.

Dementsprechend ging das Bestreben der Verfasser dahin, durch möglichst ein-

fache Darstellung unter Vermeidung jedes Eingehens in höhere Theorien, ein Werk zu schaffen, welches ohne vorhergehende elektrotechnische Studien ein Eingehen und Verstehen des gesammten, ziemlich umfangreichen Gebietes ermöglicht. Dies ist denselben nicht nur vollkommen gelungen, sondern sie bieten dadurch, dass sie Vieles, was in den sonstigen einschlägigen, mitunter trefflichen Werken, wie beispielsweise Kareis und Bechtold, keine Aufnahme fand, mit in den Kreis ihrer Betrachtungen zogen, mehr als der Titel verspricht.

So finden unter Anderem die elektrischen Block- und Intercommunicationssignale, die elektrischen Wasserstandsanzeiger, sowie die Telephonie eingehende Behandlung.

Dieses Werk wird daher nicht nur Denjenigen, welche gezwungen sind, sich mit den behandelten Gegenständen behufs Ablegung der Telegraphenprüfung vertraut zu machen, sondern auch all Denjenigen, welche den elektrischen Eisenbahneinrichtungen Interesse entgegen bringen, sicher die besten Dienste leisten.

Die gesammte Ausstattung des Werkes inclusive der Zeichnungen und des Einbandes ist eine vortreffliche; der Preis desselben in Anbetracht der Fülle des Gebotenen mit 3 fl. 30 kr. sehr mässig.

KLEINE NACHRICHTEN.

Der Technische Verein Chicago macht bekannt, dass er für die Dauer der Weltausstellung zwei Auskunfts-Bureaux etablirt hat, in welchen den auswärtigen Herren Berufsgenossen unentgeltlich Auskunft ertheilt wird. Das eine Bureau befindet sich im Centrum der Stadt, in der Buchhandlung der Herren Kölling & Klappenbach, 48 Dearborn Street, und das zweite auf dem Ausstellungsplatze im Jackson-Park.

Der interurbane Telephonverkehr in der Relation Wien–Budapest wurde vom 1. Juni 1893 angefangen dahin erweitert, dass nunmehr auch die Abonnenten und öffentlichen Telephonstellen des Budapester städtischen Telephonnetzes an demselben theilnehmen können. Es werden demnach in Hinkunft die an die Telephoncentrale Wien angeschlossenen staatlichen Theilnehmer und die Abonnenten der Wiener Privattelegraphen-Gesellschaft mit den Abonnenten und öffentlichen Telephonstellen des Budapester städtischen Telephonnetzes in directe telephonische Verbindung gebracht werden können. Die Verzeichnisse über die Abonnenten und öffentlichen Telephonstellen des Budapester städtischen Telephonnetzes werden demnächst an die Telephoncentrale Wien, sowie an die derselben angeschlossenen Telephonstellen und staatlichen Theilnehmer hinausgegeben werden.

Eine elektrische Bahn in Lemberg. Am 1. d. M. traf hier eine Abordnung der Lemberger Stadtgemeinde ein, welche einerseits beim Handelsministerium die Concession für den vom Gemeinderathe der Stadt Lemberg beschlossenen Bau einer elektrischen Bahn zu erwirken hat, andererseits mit Unternehmern finanzielle Verhandlungen diesbezüglich anknüpfen soll. Die Vertreter der Stadt Lemberg verhandelten mit dem Vertreter des Handelsministeriums Hofrath Wrba bezüglich der Concessionsertheilung, und wurden nach längerer Conferenz die der Concessionsertheilung im Wege stehenden Schwierigkeiten beseitigt. Bezüglich der Durchführung des Ausbaues der elektrischen Bahn, sowie der Errichtung einer elektrischen Centralstation, trat unter Anderen auch die Società Triestina Tramway, welche Eigenthümerin der Lemberger Pferdebahn ist, mit einem Offerte auf, demzufolge sie sich verpflichtet, sämmtliche von der Gemeinde geplanten Linien auszubauen, die bisherigen Linien der Pferdebahn elektrisch zu betreiben und überdies jährlich der Gemeinde einen Betrag von fl. 10.000 zu zahlen; die Verhandlungen werden fortgesetzt.

Die Glühlampe im Hause. In letzter Zeit hat sich in Wien die Zahl der Privatwohnungen mit elektrischer Beleuchtung namhaft erhöht. Es hat sich eben in immer weiteren Kreisen die Erkenntniss der enormen Vorzüge des elektrischen Lichtes gegenüber jeder anderen Beleuchtungsart Bahn gebrochen. Das Einzige, was der elektrischen Beleuchtung von Privatwohnungen hemmend entgegenstand, war bisher der Kostenpunkt. Allein in dieser Frage hat sich seit kurzem eine Wendung vollzogen. Einerseits haben die stromliefernden Unternehmungen ihre Tarife sehr herabgesetzt — die Allgemeine Oesterreichische Electricitäts-Gesellschaft hat in allerletzter Zeit von ihrem bereits reducirten Tarife für Wohnungen (5 kr. per Hektowattstunde) noch einen fixen zehnpercentigen Rabatt bewilligt — die leidige Grundtaxe wurde gänzlich fallen gelassen, und überdies hat eine neue Art von Glühlampen mit geringerem Stromverbrauche Eingang und Verbreitung gefunden, durch deren Anwendung die Kosten für Wohnungsbeleuchtung ausserordentlich vermindert werden, so dass sich dieselben nicht höher, unter Umständen sogar billiger als die Kosten der Gasbeleuchtung stellen.

Die telephonische Verbindung zwischen Prag–Kladno–Saaz–Karls-

bad und Eger wird noch im Laufe dieses Jahres eröffnet werden.

Telegraphenbureaux in Frankreich. Das französische Handelsministerium hat die Errichtung folgender Telegraphenbureaux angeordnet: Bourg (Rhône), Gesne, Le Gandelin (Sarthe), Songe le Gadelon (Sarthe), St. Etienne du Bois (Vendée), Colombiers (Hérault), Vensat (Puy de Dôme), St. André (Pyrenées Orientales).

Elektrische Brief-Beförderung zwischen New-York und Brooklyn. Zwischen New-York und Brooklyn wird eine elektrische Miniatur-Eisenbahn zur Beförderung von Briefen und kleinen Packeten eingerichtet. Der Strom wird durch einen zwischen den Schienen liegenden Draht zu- und durch die Schienen retour geleitet. Die Waggons sind etwas über einen Meter lang, sind geschlossen und enthalten Tausende von Briefschaften, welche rascher als auf irgend andere Art zwischen den rasch anwachsenden Schwesterstädten hin- und herbefördert werden.

Fernsprech-Verbindung Berlin-München. In Beantwortung eines von der Kaufmannschaft Berlin's und der Handels-Kammer von Ober-Bayern geäusserten Wunsches hat der Staatssecretär des Reichspostamtes zur Kenntniss gebracht, dass eine Fernsprechverbindung Berlin-Leipzig-München noch nicht errichtet werden könnte, da diese Linie grosse technische Schwierigkeiten biete und der grosse Kostenaufwand durch die Beutzungsgebühren nicht eingebracht werden könnte. Sollten die Betriebs- und Belastungsverhältnisse sich nicht hinderlich erweisen, so ist Aussicht vorhanden, eine Fernsprechverbindung zwischen Berlin-München auf dem Umwege über Frankfurt a. M. herzustellen.

Elektrische Beleuchtung in Japan. Ueber die Ausdehnungen elektrischer Beleuchtungsanlagen in Japan theilt der „Western Electrician" Folgendes mit: Die erste Installation elektrischer Beleuchtung machte eine Baumwollspinnerei in Osaka im Jahre 1885 mit Edison'schen Beleuchtungsanlagen. Seitdem haben sich diese bedeutend vermehrt und beträgt jetzt die Gesammtzahl der in Verwendung stehenden Glühlampen ungefähr 30.000 von je 16 *NK* Stärke. Sie finden sich ausschliesslich in Baumwollspinnereien und Papierfabriken; auch besitzt sowohl die Universität in Tokio, als auch einige Privathäuser und 1—2 Hôtels in Yoka-hama eigene elektrische Beleuchtung. Die erste Centralstation wurde 1887 in Tokio errichtet, andere Städte folgten diesem Beispiele und Osaka machte den Anfang mit Anwendung des Wechselstromsystems. Gegenwärtig bestehen 17 Centralstationen.

Elektrisch beleuchtete Eisenbahnwaggons. Seit 1. Mai d. J. verkehren in dem von Wien um 10 Uhr Abends abgehenden Schnellzuge Wien-Krakau und in dem in Wien um 6 Uhr 20 Min. Früh ankommenden Gegenzuge neue dreiachsige Personenwagen für Reisende aller drei Classen, welche einen besonders ruhigen Gang und eine sehr elegante Ausstattung besitzen. Dieselben werden mittelst Accumulatoren in ausgiebigem Maasse elektrisch beleuchtet, eine Einrichtung, welche bisher von keiner anderen österreichischen Eisenbahnverwaltung bei den dem allgemeinen Verkehr regelmässig dienenden Wagen durchgeführt worden ist. Im Innern der Wagen sind mit der Nummer derselben versehene Zettelblocks angebracht, deren Benützung dem einzelnen Reisenden das Wiederauffinden des von ihm benützten, in Zwischenstationen etwa verlassenen Wagens und die Nachforschung nach zurückgebliebenen Gepäckstücken erleichtert. In Bezug auf alle anderen Einrichtungen, wie durchlaufenden Gang, Toilette, Abort, Intercommunicationssignal, Heizung, Polsterung etc. wurde den Anforderungen der Zeit in jeder Beziehung Rechnung getragen. In Folge einer Vereinbarung mit der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen gehen diese Wagen in Krakau auf die nordöstlichen Hauptlinien der k. k. österreichischen Staatsbahnen über, so dass sie bei den Anschlüssen an die Eingangs bezeichneten Züge bis nach und von Podwoloczyska, bezw. Brody benützt werden können.

Telephonlinie Wien-Pressburg-Budapest. Vom 10. Juni ab soll die Station Pressburg in den interurbanen Verkehr einbezogen werden. Die Telephonlinie geht über Marchegg, Pressburg, Waizen nach Budapest. Die Kosten des ungarischen Linientheiles betragen 230.000 fl., die des österreichischen an die 30.000 fl. Die Gebühr für ein drei Minuten dauerndes Gespräch von Wien nach Budapest beträgt 1 fl. 50 kr. Von Pressburg nach Budapest oder Wien je einen Gulden.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. Juli 1893. Heft XIII.

ABHANDLUNGEN.

Eine Boussole für den Telegraphenbetrieb.

Von W. MIXA, Telegraphen-Controlor der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

1. Die in Telegraphen- und Signallinien eingeschalteten Galvanoskope zeigen durch ihre Nadelablenkung an, ob ein galvanischer Strom in der Linie circulirt oder nicht.

Ueber die Grösse des die Linien durchlaufenden Stromes geben diese Galvanoskope keine Auskunft und bilden auch bei der Untersuchung von Linienstörungen und bei Prüfung von galvanischen Elementen höchst unvollkommene Behelfe. Das Gleiche gilt von den sogenannten Taschenboussolen.

Es ist daher einigermaassen befremdend, dass das thatsächlich vorhandene Bedürfniss nach einem Strommesser, der weder durch seine Unhandlichkeit noch durch seine Kostspieligkeit von einer allgemeinen Anwendung abschreckt, nicht schon längst befriedigt worden ist.

In neuerer Zeit hat die Firma Siemens & Halske durch ihren „Telegraphenstromprüfer“ diesem Mangel abgeholfen.

Wenn ich mir trotzdem erlaube, eine andere Form eines Galvanometers für den gleichen Zweck zu beschreiben, so geschieht dies aus dem Grunde, weil ich mich mit diesem Gegenstande seit Jahren beschäftige und über die Anwendung eines Galvanometers für Telegraphenzwecke einige Erfahrungen gesammelt habe, ferner weil ich der Ansicht bin, dass früher oder später die bisher üblichen Galvanoskope theilweise Apparaten werden weichen müssen, welche mit einer für die Praxis hinreichenden Genauigkeit die Stromstärke in Ampère respective in Milliampère angeben.

Ich halte sonach die Frage einer allgemeinen Einführung von Strommessern in den Telegraphenbetrieb nicht für erledigt und will es versuchen, zu ihr einen kleinen Beitrag zu liefern.

2. Die Telegraphen- und Signalapparate der österr. Bahnen, fast ausschliesslich von inländischen Mechanikern geliefert, weisen bezüglich der zu ihrem Betriebe erforderlichen Stromstärke keine grossen Unterschiede auf.

Nach dem Verhältnisse der wirkenden galvanischen Elemente zum Widerstande beurtheilt, ergeben sich unter Voraussetzung hinter einander geschalteter Elektromagnetspulen*) ungefähr folgende Stromstärken:

Die Stromstärke einer Omnibus-Morse-Linie, bei der per Relais von 400 Ohm Widerstand 5 Callaud-Elemente von je 1 Volt elektromotorischer Kraft und 10 Ohm Widerstand eingeschaltet sind, und bei der man den

*) Bei parallel geschalteten Spulen wird sich, die gleiche Anzahl von Elementen vorausgesetzt, in der Morselinie eine circa 2mal, in der Glockenlinie eine mehr als 3mal grössere Stromstärke ergeben.

auf eine Station entfallenden weiteren Widerstand mit 50 Ohm annehmen kann, beträgt

$$\frac{5}{500} = 0{\cdot}01 \text{ Ampère.*)}$$

Die Stromstärke einer mit Ruhestrom betriebenen Glockenlinie, in welcher per Glockenapparat von 70 Ohm und einem sonstigen Widerstande von 10 Ohm 2 Callaud-Elemente von je 1 Volt und 10 Ohm eingeschaltet sind beträgt,

$$\frac{2}{80 + 20} = 0{\cdot}02 \text{ Ampère.*)}$$

Eine mit Gegenstrom betriebene Glockenlinie hätte unter gleichen Bedingungen, jedoch unter Verwendung von Leclanché-Elementen von 1·4 Volt und 4 Ohm einen Strom von

$$\frac{2{\cdot}8}{80 + 8} = 0{\cdot}03 \text{ Ampère.}$$

Die Stromstärke einer Distanzsignal-Controllinie, in welcher ein Elektromagnet von 70 Ohm und 5 Elemente bei einem weiteren Widerstande von 50 Ohm eingeschaltet sind, beträgt

$$\frac{5}{70 + 50 + 50} = 0{\cdot}03 \text{ Ampère.*)}$$

Im Localstromkreis eines Schreibapparates von 40 Ohm Widerstand mit 6 Elementen beträgt die Stromstärke

$$\frac{6}{40 + 60} = 0{\cdot}06 \text{ Ampère.*)}$$

Ein Callaud-Element von 1 Volt und 10 Ohm gibt im kurzen Schlusse eine Stromstärke von

0·1 Ampère.*)

Ein Leclanché-Element von 1·2 bis 1·4 Volt elektromotorischer Kraft und 4 Ohm Widerstand einen Strom von

0·30 bis 0·35 Ampère.**)

Die vorstehenden, der Praxis entnommenen Bedingungen können in gewissen Grenzen variiren; es ergibt sich aber aus denselben jedenfalls, dass ein für Telegraphenlinien geeigneter Strommesser zur Messung von Stromstärken von 0·001 bis mindestens 0·4 Ampère geeignet sein muss.

Nach vielfachen Versuchen, einen für Telegraphenlinien geeigneten Strommesser zu construiren, bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass eine Tangenten-Boussole das einfachste und brauchbarste Instrument für den angestrebten Zweck ist. Allerdings darf man sich unter Tangenten-Boussole nicht ein grosses unhandliches Cabinet-Instrument vorstellen.

---

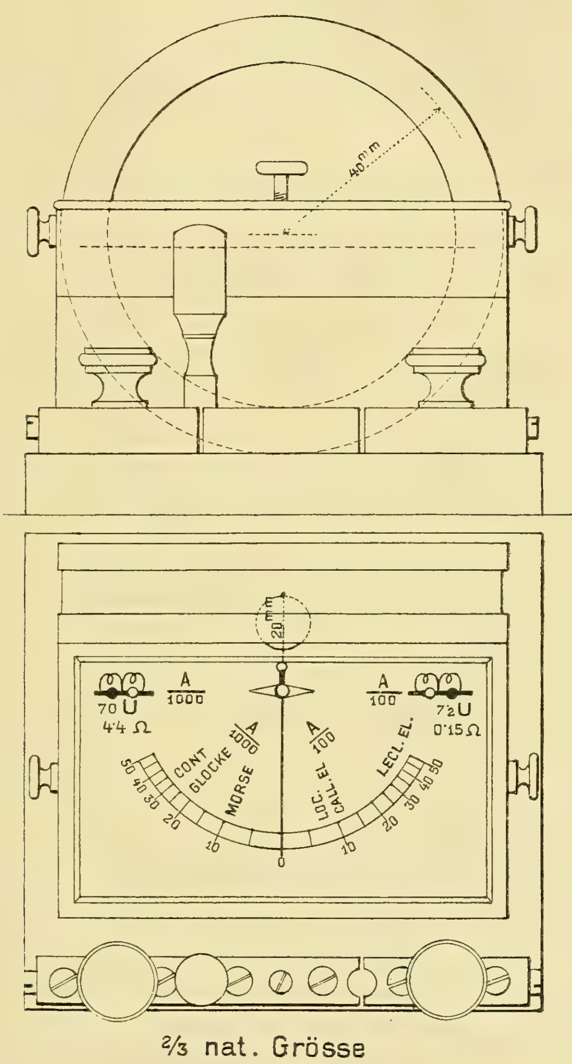
*) Die mit (*) bezeichneten Stromstärken sind auf der nachstehend beschriebenen Boussole mit „Morselinie, Glockenlinie etc.“ bezeichnet, was indess einer Rectificirung durch Erfahrungsresultate nicht vorgreifen soll.

**) Der Widerstand von Leclanché-Elementen kann ein viel geringerer und in Folge dessen die Stromstärke mehrmal höher sein; es ist denn auch auf der Boussole die Stromstärke der Leclanché-Elemente bei kurzem Schlusse von 0·3 A. angefangen nach aufwärts angedeutet.

Die in nachstehender Figur dargestellte Boussole, die nach meinen Angaben von der Firma Deckert und Homolka in ganz befriedigender Ausführung hergestellt wurde, ist auf Grund der Formel:

$$i = \frac{2 \cdot 228\, r\, H}{n} \operatorname{tang} \alpha$$

construirt.



2/3 nat. Grösse

Fig. 1.

In dieser Formel bedeutet:

i die Stromstärke in Ampère,

r den mittleren Halbmesser der Drahtumwindungen in Centimeter,

H die horizontale Componente des Erdmagnetismus in Centimeter *g s*,

α den Ablenkungswinkel in Graden,

n die Anzahl der Drahtumwindungen.

Der Mittelpunkt der kleinen (bis *2 cm* langen) Nadel befindet sich nicht im Mittelpunkte des mittleren Windungskreises, sondern ist aus

dessen Ebene um $r/2$ senkrecht auf dieselbe herausgerückt. (Gaugain'sche Stellung.)

Für $r = 4$ *cm*
$H = 0{\cdot}198$ *)
$\alpha = 45^0$
$i = 0{\cdot}025$, ergibt sich
$n = 7{\cdot}0$.

Der Draht dieser Umwindungen ist 0·3 *mm* stark (Kupferstärke) und in vier Lagen regelmässig aufgewickelt.

Für eine fünfte Lage aus 0·6 *mm* starken Kupferdraht entfällt ein Halbmesser von 4·1 *cm*

Für $r = 4{\cdot}1$ und
$i = 0{\cdot}25$, ergibt sich
$n = 7{\cdot}2$.

Die fünfte Lage besteht sonach aus 7 Windungen; die Drahtenden sollen beiderseits um etwa 0·1 des Umfanges übergreifen und sodann senkrecht auf die Stromebenen zu den Drahtklemmen geführt sein.

Der Fehler, wenn statt 7·2 nur 7 Windungen bestehen, ist übrigens nicht gross; er ergibt kaum merkliche Differenzen von 3% in den Ablesungen.

Eine Drahtmultiplication besteht sonach aus 70 Umwindungen und eine zweite aus rund 7 Umwindungen, die erstere ist zu der mittleren und zur rechts liegenden Apparatklemme geführt, die letztere zur mittleren und links liegenden.

Wenn links gestöpselt wird, so sind 7 Windungen ausgeschaltet und 70 kommen zur Wirkung; wenn rechts gestöpselt wird, sind 70 Windungen ausgeschaltet und 7 kommen zur Wirkung.

Im ersteren Falle hat das Instrument den Reductions-Factor 0·025, d. h. die Tangente des Ablenkungswinkels multiplicirt mit 0·025 gibt die Stromstärke in Ampère an; ein Winkel von 45⁰ entspricht sonach der Stromstärke 0·025 Ampère.

Im letzteren Falle (7 Umwindungen) hat das Instrument den Reductions-Factor 0·25; ein Winkel von 45⁰ entspricht sonach der Stromstärke 0·25 Ampère.

Der Widerstand der Multiplicationen ist kein im vorhinein bestimmter und muss bei jedem Instrument separat gemessen und auf der Scala notirt werden; er beträgt bei dem hier beschriebenen 4·4 Ohm für 70 und 0·15 Ohm für 7 Umwindungen.

Ueber der Scala spielt ein senkrecht auf die Magnetnadel angebrachter Aluminiumzeiger.

Die Eintheilung der Scala ist berechnet, d. h. die Theilstriche geben das Product der Tangente des Ablenkungswinkels mit dem Reductions-Factor an; und zwar in Ampère-Tausendsteln (von 0—50), wenn links gestöpselt ist und in Ampère-Hundertsteln, wenn rechts gestöpselt ist.

4. Die Magnetnadel und ihr Unterstützungspunkt müssen mit besonderer Sorgfalt angefertigt und adjustirt sein. Die 1·5 bis 2 *cm* lange Magnetnadel sammt ihrem Zeiger muss, zur möglichsten Herabminderung der Reibung an der Spitze, sehr leicht, gut equilibrirt und derart construirt sein, dass sie bei der geringsten äusseren Erschütterung auch in der Ruhelage vibrirt.

---

*) Wenn H in Berlin 0·186, in Wien 0·207 *cm gs* beträgt, so wird eine in Berlin construirte Boussole in Wien um circa 10% zu kleine Ablesungen ergeben.

Eine Nadel, welche nach Aufhören der sie ablenkenden Kraft nicht wieder genau auf den Theilstrich ihrer ursprünglichen Ruhelage zurückkehrt, ist unbrauchbar.

Von der Polstärke der Nadel sind ihre Ablenkungen durch einen galvanischen Strom unabhängig, d. h. es ist gleichgiltig, ob die Nadel stark oder schwach magnetisirt ist, soferne sie nur so viel Magnetismus hat, dass dieser die Reibung an der Spitze überwindet, und die aus ihrer Nord- und Südlage gebrachte Nadel nach Aufhören der ablenkenden Kraft wieder in die Nord- und Südlage zurückkehrt.

Eine Prüfung der Boussole lässt sicht am einfachsten durch Vergleichung mit einem anerkannt richtigen Instrument von nicht sehr verschiedener Empfindlichkeit vornehmen.

Man schaltet das Normal-Instrument, entsprechend entfernt davon das zu prüfende Instrument, eine Batterie, einen Stromwender und eine Widerstandsscala hinter einander in einen Stromkreis zusammen und regulirt den Rheostat-Widerstand so, dass das Normal-Instrument die Stromstärke von 5, 10, 15.......... Milli-Ampère anzeigt.

Das zu prüfende Instrument muss nun, wenn es richtig construirt ist, die gleichen Stromstärken anzeigen.

Diese Methode lässt sich auch für die Aichung und Graduirung (Einzeichnung einer Ampère-Theilung) von Taschengalvanoskopen oder liegenden Morse-Boussolen anwenden.

Stehende Galvanoskope sind zur Aichung nicht geeignet, weil ihre Nadelablenkung von dem Magnetismus der Nadel und der Lage der Nadelachse abhängig ist, beide aber variabel sind.

5. Für den praktischen Gebrauch der Boussole ist zunächst zu berücksichtigen, dass ihr Widerstand von 4·4 Ohm (70 Windungen) keine merkliche Aenderung in einer Telegraphen- oder Signallinie hervorrufen kann und dass ihr Widerstand von 0·15 Ohm (7 Windungen) auch im Vergleiche zum Widerstande der meisten im Telegraphenbetriebe verwendeten galvanischen Elemente klein ist, daher ein Element oder eine Batterie mit der Boussole zusammengeschaltet als kurz geschlossen betrachtet werden kann.

Bei Einschaltung der Boussole in eine Telegraphenlinie ist darauf zu sehen, dass dieselbe in hinreichender Entfernung von Eisenmassen und Elektromagneten aufgestellt wird.

Ob ein in der Nähe befindlicher Elektromagnet auf die Nadel einen merklichen Einfluss ausübt oder nicht, lässt sich daran erkennen, dass die Nadel in ihrer Ruhelage verbleibt, mag der Elektromagnet ausgeschaltet (stromlos) sein oder nicht.

Ferner ist darauf zu achten, dass die Nadel bei der geringsten Erschütterung vibrirt und nicht etwa in Folge nicht genauer horizontaler Lage in ihrer Beweglichkeit gehemmt erscheint.

Einen wesentlichen Nebenapparat bildet ein Stromwender, da es nothwendig ist, zur Eliminirung gewisser Fehlerquellen den Strom successive in beiden Richtungen durch die Boussole zu senden.

6. Es möge nun Einiges über die praktische Anwendung der Boussole folgen; zunächst Dasjenige, was jedem Telegraphen-Meister oder Glocken-Aufseher dienlich sein kann, sodann Dasjenige, was eine genauere Kenntniss des Ohm'schen Gesetzes und einige Vertrautheit mit einfachen Rechnungsoperationen voraussetzt.

Betreffs Anwendung des Instrumentes als Batterieprüfer lassen sich folgende Regeln aufstellen:

Wenn ein Callaud- oder Meidinger-Element oder eine Batterie von beliebig vielen solchen Elementen mit der für $\frac{A}{100}$ eingestellten Boussole in kurzen Schluss gebracht, einen Strom von erheblich weniger als 10 $\frac{A}{100}$ erzeugt, so sind das Element, beziehungsweise die Batterie oder einzelne Elemente derselben fehlerhaft.

Wenn ein Leclanché- oder ein Trocken-Element oder eine Batterie von beliebig vielen solcher Elemente mit der für $\frac{A}{100}$ eingestellten Boussole in kurzen Schluss gebracht, nicht mindestens einen Strom von 30 $\frac{A}{100}$ erzeugt, so sind das Element beziehungsweise die Batterie oder einzelne Elemente derselben fehlerhaft, oder es liegt ein Zustand vorübergehender Erschöpfung vor.

Diese Regeln ergeben sich unmittelbar aus den Voraussetzungen, dass ein Callaud- oder Meidinger-Element für den Telegraphenbetrieb als gut bezeichnet werden kann, wenn es 1 Volt elektromotorischer Kraft und nicht erheblich mehr als 10 Ohm Widerstand hat, und dass ein Leclanché- oder ein Trockenelement für den Telegraphenbetrieb als gut betrachtet werden kann, wenn es eine elektromotorische Kraft von 1·2 bis 1·4 Volt und nicht erheblich mehr als 4 Ohm Widerstand hat. Bei Callaud-Elementen ändert sich die elektromotorische Kraft wenig; bei Leclanché-Elementen erheblich; bei letzteren ist daher auch eine Prüfung ihrer elektromotorischen Kraft durch Gegenschaltung mit Callaud-Elementen erforderlich.

Wenn ein Callaud-Element, nach obiger Regel geschaltet, mehr als 10 $\frac{A}{100}$ Strom erzeugt, so ist anzunehmen, dass es einen kleineren Widerstand als 10 Ohm, seltener eine grössere elektromotorische Kraft als 1 Volt hat.

Wenn ein Callaud-Element weniger als 10 $\frac{A}{100}$ Strom erzeugt, so hat es entweder einen grösseren Widerstand als 10 Ohm oder eine kleinere elektromotorische Kraft als 1 Volt oder beides.

Bei neu gefüllten Elementen wird in der Regel der erste Fall, bei altgebrauchten der zweite Fall eintreten.

Es lässt sich indess prüfen, welcher von beiden Fällen stattfindet und zwar durch Gegenschaltung mit einem guten Callaud-Elemente. Die gleichnamigen Pole beider Elemente werden mit einander verbunden und in einen der beiden Verbindungsdrähte die für $\frac{A}{1000}$ gestellte Boussole eingeschaltet.

Wenn die elektromotorischen Kräfte gleich sind, zeigt sich Stromlosigkeit; wenn nicht, Strom. Dieser rührt vom stärkeren Elemente her.

Das stärkere Element ist jenes, welches bei Ausschaltung des anderen die Nadel nach der gleichen Seite ablenkt.

Analog ist die Anwendung bei Leclanché-Elementen. Es sei diesfalls nachstehendes Beispiel erwähnt:

Bei Prüfung von zwölf im Betriebe befindlichen Leclanché-Elementen ergaben einzelne derselben in kurzen Schluss mit der für $\frac{A}{100}$ eingestellten

Boussole im Maximum 50 $\frac{A}{100}$, im Minimum 4 $\frac{A}{100}$. Die auffallend kleine Stromstärke der letzterwähnten Elemente konnte ihren Grund in einer sehr gesunkenen elektromotorischen Kraft oder in einem abnormal grossen Widerstande haben.

Um zu constatiren, welcher von beiden Fällen eingetreten war, ist eine Gegenschaltung mit einem gut erhaltenen Callaud-Element vorgenommen, und die Boussole für $\frac{A}{1000}$ eingestellt worden; das Resultat war Stromlosigkeit oder eine unbedeutente Differenz von 2 bis 3 $\frac{A}{1000}$ zu Gunsten des fehlerhaften Leclanché-Elementes, dessen elektromotorische Kraft sonach noch nicht unter 1 Volt gesunken war. Der Widerstand b des Elementes ergibt sich aus $0{\cdot}04 = \frac{1}{b}$ mit $b = 25$ Ohm.

Weiteres über die ziffermässige Bestimmung der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes von Elementen und Batterien enthält Punkt 10.

(Schluss folgt.)

Die Telephontaxen.

Von Dr. V. WIETLISBACH in Bern.

Im Telephontaxwesen herrscht noch grosse Willkür, was daher kommen mag, dass bisher der grössere Theil der Telephonnetze von der Privatindustrie ausgebeutet wird, welche nur das eine Princip kennt: einen möglichst grossen Gewinn zu erzielen. Daneben wirken allerdings auch noch andere Ursachen mit, welche nachstehend besprochen werden sollen. Um eine sichere Grundlage zu gewinnen, wollen wir erst kurz untersuchen, wie in anderen ähnlichen Verkehrsanstalten das Taxwesen sich entwickelt hat; durch Beachtung historischer Erfahrung kann man sehr oft den eigenen Entwicklungsgang abkürzen, und tastende Experimente vermeiden.

Das Telephon hat grosse Aehnlichkeit mit dem Telegraphen.

Die gegenwärtig allgemein übliche Taxirung eines Telegrammes sucht die verschiedenen Factoren, welche bei dessen Beförderung in Betracht kommen, möglichst zu berücksichtigen. Man kann dabei folgende drei verschiedene Grössen unterscheiden:

1. Eine feste Grundtaxe a,

2. einen Zuschlag b für jedes das Telegramm bildende Wort; dieser Zuschlag ist nun aber nicht constant, sondern wird bestimmt

3. durch die Länge l der zur Beförderung in Anspruch genommenen Leitung.

Die Formel für die Taxirung eines Telegrammes von w Worten lautet daher $R = a + b \,.\, w \,.\, l$.

Die Grundtaxe a repräsentirt diejenigen Kosten, welche durch die Annahme des Telegrammes am Aufgabeorte und die Bestellung an den Adressaten am Bestimmungsorte verursacht werden. b ist eine Grösse, welche durch den Unterhalt und die Amortisation der technischen Einrichtung und die Besoldung des für die Spedition verwendeten Personales bestimmt wird.

Es würde nun zu umständlich sein, wenn man die allgemeine Formel mit zwei Variabeln, welche im Grunde genommen Zeit und Länge bedeuten,

auf jedes einzelne Telegramm anwenden wollte; sie wird daher für den praktischen Dienst vereinfacht.

In erster Linie wird im Localverkehr (für die internen Telegramme) gewöhnlich von dem Zuschlage für die benützte Linienlänge abgesehen, weil er für kurze Linien wenig erheblich ist. Man geht sogar in einzelnen Ländern (z. B. Gross-Britannien) noch weiter und verzichtet auch auf den Zuschlag für die Wortzahl, sofern dieselbe einen gewissen Betrag nicht überschreitet, da deren Einfluss auf die Bestellungskosten bei den rasch arbeitenden neuen Telegraphenapparaten immer weiter heruntergedrückt wird. In den meisten Ländern bezieht man aber im Localverkehre eine bestimmte Grundtaxe (gewöhnlich das Zehnfache der einfachen Worttaxe) und einen Zuschlag für jedes Wort. Im internationalen Verkehre, wo die Linien sehr lang werden, tritt die Bedeutung der letzteren hervor. Man verzichtet ganz auf die feste Grundtaxe und geht zur reinen Worttaxe über. Die Wichtigkeit der Linien macht sich am meisten geltend bei den atlantischen Kabeln, wo nun auch der Zuschlag für die Länge erhoben wird.

Während ursprünglich die Telegraphentaxen ein ähnlich buntes Bild zeigten, wie gegenwärtig die Telephontaxen, hat die zweckmässige technische und administrative Organisation und der internationale Telegraphenvertrag bewirkt, dass heute das Telegraphiren auf der ganzen civilisirten Welt ungefähr gleich theuer ist. Ein Telegramm in Ungarn oder Indien, in Italien oder Neu-Seeland kostet gleich viel.

Die natürlichen Grundlagen für die Taxirung der Telegramme werden nun allerdings hie und da modificirt durch Kampftarife concurrirender Gesellschaften; so wurde z. B. nach Legung neuer atlantischer Kabel durch die Commercial Cable Cie. im Jahre 1886 die Worttaxe von 2 Frcs. auf 60 Centimes heruntergedrückt, um im Jahre 1888 wieder auf 1 Frcs. 20 Centimes erhöht zu werden.

Solche künstliche Beeinflussungen haben aber immer nur eine vorübergehende Dauer. Schliesslich muss immer wieder das natürliche System siegen.

Das Telephon, zu dessen Besprechung wir jetzt übergehen, unterscheidet sich in wesentlichen Punkten vom Telegraphen. Um unsere Aufgabe zu erleichtern, müssen wir einen principiellen Unterschied zwischen dem localen Telephonverkehr und dem interurbanen Verkehre machen. Der interurbane Verkehr schliesst sich im wesentlichen an das Princip der Telegraphentaxen an. Im Nachfolgenden wollen wir speciell die Taxen für den localen Telephonverkehr eingehender betrachten.

Jeder an ein Telephonnetz angeschlossene Theilnehmer hat zu seiner persönlichen Verfügung eine eigene Leitung und einen besonderen Apparat, und der Theilnehmer befördert seine Mittheilungen selbst, während beim Telegraphen die Mittheilungen von dem Beamten ganz ohne Mitwirkung des Bestellers befördert werden. In Folge dieser Verschiedenheit im Charakter der beiden Verkehrsmittel muss auch die Gleichung für die natürliche Taxirung verschieden ausfallen.

Da die Telephoneinrichtung dem Theilnehmer beständig ohne Unterbrechung bereitgehalten werden muss, so ist selbstverständlich, dass derselbe eine jährliche Miethe bezahlen muss; dieselbe kann aus drei verschiedenen Theilen zusammengesetzt werden: erstens einem für alle Theilnehmer gleichen Betrag a als Grundtaxe, einem Zuschlage b proportional der Linienlänge l, und einem Zuschlage c, welcher von der Häufigkeit der Benutzung w bedingt wird, also

$$R = a + b \cdot l + c \cdot w.$$

Der Unterschied gegenüber der Formel für den Telegraphen liegt darin, dass der Abonnent nun den Linienzuschlag nicht nur während der

Zeit, in welcher er die Einrichtung benützt, sondern für das ganze Jahr bezahlen muss.

Wir wollen nun versuchen, die Bedeutung der einzelnen Theile zu bestimmen und mit dem Zuschlage für die Benützung der Einrichtung beginnen. Jedes abgewickelte Gespräch beansprucht erstens eine gewisse Zeit der Beamten der Centralstation zur Herstellung und Lösung der Verbindung und verursacht eine raschere Abnützung der Apparate. Was die Kosten für die Herstellung der Verbindungen betrifft, so ist man hierüber durch die ausführliche Statistik der amerikanischen Gesellschaften sehr genau orientirt. Den „Reports of the annual meetings of the National Telephon Exchange association" ist zu entnehmen, dass dieselben bei einer guten Organisation 0·002 Doll. betragen, gleich 0·01 Mk. Die Abnützung der Apparate ist um so unbedeutender, je besser ihre Qualität wird. Wir wollen hiefür 0·005 Mk. für jede Verbindung einsetzen, was ungefähr dem gegenwärtigen Zustande entsprechen mag, wo durchschnittlich je 500 Apparate einen Monteur zum Unterhalte erfordern, und eine stark besetzte Station 3000 Verbindungen im Jahre zählt. Das c in unserer Formel ist also 0·015 Mk. zu setzen.

Der Zuschlag, welcher für die Länge der Leitung erhoben wird, hat für die Amortisation des Anlagecapitals und den laufenden Unterhalt der Linien aufzukommen, und soll ausserdem eine Entschädigung für die Erschwerung des Unterhaltes von weit entfernten Stationen bieten. Zuweilen lässt man sich das ganze Anlagecapital für die Leitung zurückvergüten. Eine jährliche Entschädigung entspricht aber jedenfalls mehr den thatsächlichen Verhältnissen, denn der Abonnent will kein Eigenthum erwerben, sondern blos das Benutzungsrecht der Einrichtung.

Allgemein verbreitet ist die Ansicht, dass Kabellinien theurer seien als Luftlinien, und dass daher für die ersteren ein grösserer Linienzuschlag erhoben werden müsse. In der Telephonie ist derjenige Fall besonders wichtig, wo sehr viele Drähte gleichzeitig zu einem Kabelstrang verlegt werden, denn nur einzelne wenige Drähte werden im Allgemeinen überall oberirdisch geführt. Nun finde ich im „Journal Télégraphique" Seite 221 ff. Jahrgang 1888, dass bei den Kabelanlagen in Genf der Meter Leitung bei 270 Drähten 15·7 Cts., in Zürich bei 864 Drähten der Meter 12·8 Cts., und in Nürnberg bei 135 und 270 Drähten der Meter 18 Cts. gekostet hat. Der Kilometer Drahtleitung dieser unter den verschiedensten Umständen gelegten Kabel hat also zwischen 128 und 180 Frcs. gekostet. Dies ist annähernd das Doppelte von dem, was eine Luftleitung kostet. Daneben sind aber die Unterhaltungskosten der Kabellinien beinahe Null, diejenigen der oberirdischen Linien dagegen ziemlich beträchtlich. Allerdings ist die Haltbarkeit der Kabel noch nicht genau bekannt, aber die bisherigen Erfahrungen lassen nicht voraussehen, dass sie weniger als etwa 20 Jahre betragen werde. Wenn wir für die Kabellinien eine Amortisation von 10% annehmen und die Erstellungskosten auf 200 Frcs. erhöhen, so wird uns Niemand vorwerfen können, dass wir knapp rechnen. Für die Luftlinien erhalten wir dann mit diesem Ansatze einen Posten von 20% für Amortisation und Unterhalt, welcher hohe Ansatz namentlich für Anlagen in grossen Städten gerechtfertigt ist, mit Rücksicht auf die zahlreichen Abänderungen und Verlegungen, denen die oberirdischen Leitungen in Folge von Neubauten, Zufällen durch künstliche und natürliche Ereignisse (z. B. Schadenfeuer, Schneedruck u. s. w.) ausgesetzt sind.

Wir kommen dann auf einen Werth der Constanten b von 20 Mk. Dieser bezieht sich nur auf Netze mit einem Drahte für jede Leitung. Für doppeldrähtige Anlagen ist dieser Ansatz zu verdoppeln. Allerdings kostet im Allgemeinen ein Kabel für Doppeldrähte nicht doppelt so viel, wie ein Kabel

für gleich viel eindrähtige Leitungen, da die letzteren durch besondere Vorkehrungen gegen die Inductionswirkungen geschützt werden müssen, welche bei den ersteren wegfallen. Dagegen beanspruchen die doppeldrähtigen Kabel in der Regel mehr Platz und erfordern complicirtere Anschlussvorrichtungen, so dass schliesslich bei Berücksichtigung aller Umstände die Verdoppelung des Ansatzes ziemlich der Wirklichkeit entspricht.

An die dritte Quote für die Amortisation der Apparate und für die allgemeinen Betriebskosten haben alle Theilnehmer gleichmässig beizutragen. Die Apparate werden alle Jahre besser und haltbarer zum gleichen Preise. Der Normalpreis für eine vollständige Station beträgt circa 100 Mk.; für die Centralstation in einem grösseren Netze mit Vielfachbetrieb kann 50 Mk. angesetzt werden. Bei der heutigen Qualität der Apparate ist ein Posten von 20% für Amortisation und Unterhalt jedenfalls reichlich bemessen, was einen jährlichen Posten zon 30 Mk. ergibt.

Die allgemeinen Betriebskosten sind sehr verschieden, und können namentlich bei Privatgesellschaften zu oft unglaublicher Höhe ansteigen. Hier können nur die nothwendigen Verwaltungskosten berücksichtigt werden, welche, mit circa 20 Mk. per Station berechnet, jedenfalls die wirklichen Auslagen decken. Wir erhalten daher die folgende allgemeine Formel zur Berechnung der Telephontaxen:

$$R = 30 + 20 + l \,.\, 20 + 0{\cdot}015 \,.\, w = 50 + l \,.\, 20 + 0{\cdot}015 \,.\, w \text{ Mk.}$$

also für $l = 2\ km$, $w = 2000$ Gespräche 120 Mk., unter den gleichen Verhältnissen für Schleifenleitung 160 Mk.

Selbstverständlich sollen diese Zahlen nur approximative Werthe darstellen. Immerhin stimmen sie im Allgemeinen mit der Erfahrung. Es gibt einige Länder mit billigeren Taxen, andere Länder haben diesen Beträgen entsprechende oder nur wenig höhere Taxen. Im Allgemeinen ist zu beobachten, dass sie da, wo sie noch viel höher siud, die Tendenz der Reduction zeigen. Auch ist die Erscheinung leicht auf ihre Ursache zurückzuführen. Die wesentlich höheren Taxen finden sich fast ausschliesslich bei Netzen mit Privatbetrieb, welche sich in den Händen von Gesellschaften befinden, welche einerseits mit grossen Patent- und Monopolgebühren und Gründerspesen belastet sind, und welche ausserdem die günstige Situation, in welcher sie sich durch die Patentverhältnisse noch für kurze Zeit befinden, möglichst auszunützen suchen. Zudem wird aus den Betriebseinnahmen noch ein Reservefond für die technische Entwicklung angelegt. Die alten Wechseltafeln der Centralstation werden durch Multipel ersetzt, die zu klein gewordenen Locale gegen grössere vertauscht, die unzuverlässigen alten Apparate gegen bessere ausgewechselt, die Luftleitungen durch Kabel ersetzt, und diese neuen Einrichtungen, welche nicht zum regelmässigen Betrieb gehören, müssen aus den Abonnementsbeträgen ebenfalls bestritten werden. Es bezahlt daher der Abonnent in New-York, welcher gegenwärtig nach die höchste Taxe entrichtet, nicht nur die wirklichen Kosten seiner Einrichtung mit einem schönen Gewinnantheil, sondern er entrichtet zum voraus einen Betrag an die bessere Einrichtung, welche er erst erhalten soll. Diese Umbauten sind besonders kostspielig in den grossen Netzen und es ist dies der Hauptgrund, weshalb in denselben bisher die Taxen so wesentlich höher waren als in den kleineren Netzen. Sobald aber einmal die technischen Einrichtungen eine gewisse Stabilität erreicht haben werden, ist auch kein Grund mehr vorhanden, die Abonnenten in den grossen Netzen viel stärker zu belasten. Eine stärkere Belastung ist nur in dem Maasse gerechtfertigt, als der Abonnent in dem grossen Netze seine Einrichtung in der Regel häufiger braucht als in dem kleineren Netze. Auf diesen Umstand nimmt aber unsere Formel so wie so schon Rücksicht.

Allerdings sind die Einrichtungen der Centralstation eines grossen Netzes wesentlich theurer und complicirter, dagegen ist der Betrieb und Unterhalt, weil er auf einem engen Raum zusammengedrängt und concentrirt ist, erleichtert.

Nachdem wir uns über die wirklichen Kosten einer Telephonverbindung orientirt haben, wollen wir noch einige Bemerkungen über die bisher aufgestellten Taxsysteme anschliessen. Die allgemeine Formel

$$R = a + b \, . \, l + c \, . \, w$$

wird hier eben so wenig rein zur Anwendung kommen können, wie beim Telegraphen, sondern sie wird vereinfacht und den praktischen Bedürfnissen angepasst werden müssen. Allgemein hat der Distanzzuschlag sich Eingang verschafft, und es wird kaum möglich sein, denselben zu beseitigen, da die Kosten der Linienanlagen für längere Anschlüsse in der That den Hauptheil der Abonnementsgebühr repräsentirt; dagegen wird dieser Zuschlag mit der Zeit noch bedeutend reducirt und der Gratisrayon ausgedehnt werden, nach der bei allen allgemein verbreiteten Verkehrsmitteln zu Tage tretenden Tendenz, mässige Unterschiede in den Entfernungen auszugleichen. In der That ist es nicht billig, wenn der Abonnent entgelten muss, dass er zufällig auf der von der Centralstation abgelegenen Seite der Stadt wohnt, wie dies der Fall ist, wenn der Gratisrayon durch eine bestimmte und dazu noch sehr beschränkte Länge von der Centralstation aus gemessen wird; billiger ist die Bestimmung des Gratisrayons z. B. durch politische Grenzen, oder wie in Deutschland durch die Grenzen des Postbestellbezirkes.

Die Benützung der Einrichtung wurde bisher auf verschiedene Weise berücksichtigt. Ziemlich häufig bezieht man von den Geschäftstelephonen, von welchen man eine häufigere oder wichtigere Benützung voraussetzt, eine höhere Taxe, als für die Stationen, welche in den Wohnungen aufgestellt sind. Statt nur zwei stellt man auch wohl noch mehr Kategorien auf, welche nach der Wichtigkeit des Geschäftes oder nach anderen Rücksichten eingeschätzt werden. Dieses System enthält zu viel Willkür, um auf die Dauer haltbar sein zu können und verschwindet immer mehr.

Ein anderes, schon lange empfohlenes System will die Benützung nach der Gesprächszahl bemessen. Ein eben so wichtiges Merkmal wie die Anzahl der Gespräche ist für die Wichtigkeit der Benützung jedenfalls aber auch die Zeit, während welcher die Einrichtung in Thätigkeit gehalten wird. Ein anderes Merkmal kann man in der Dringlichkeit oder Wichtigkeit der Gespräche suchen. Damit hängt es zusammen, wenn in Frankreich die Gespräche während der Nacht weniger bezahlen, als während der Geschäftsstunden am Tage.

Gewöhnlich werden nur die Aufrufe gezählt, während sehr oft der Angerufene den grösseren Nutzen aus den Gesprächen zieht und es denkbar ist, dass ein Abonnent sehr häufig angerufen wird, die Einrichtung also sehr oft benützt, während er selten oder gar nie anruft, daher sehr wenig zu bezahlen hat. Von diesem Gesichtspunkte aus lässt sich daher rechtfertigen, dass sowohl der Angerufene wie der Anrufende mit einer Taxe belegt werde.

(Schluss folgt.)

Auszug aus dem Vortrage „Ueber Einrichtungen zur dauernden Controle des Isolationszustandes und selbstthätigen Anzeige der Fehlerstellen elektrischer Leitungsnetze“

gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 28. Februar 1893 von Dr. M. Kallmann, Ingenieur der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und abgedruckt in der Elektrotechnischen Zeitschrift, Berlin 1893, Heft 11.

Die grossartige Ausdehnung, welche der Betrieb der elektrischen Beleuchtung durch umfangreiche Centralstationen gewonnen hat, und Hand in Hand damit das enorme Anwachsen der Starkstromnetze, haben die Probleme der Sicherheitstechnik elektrischer Centralanlagen in den Vordergrund des allgemeinen Interesses gerückt. Vornehmlich der Controle und Instandhaltung der Kabelnetze, dieses kostspieligen Theiles der Anlagen, wird mit Recht eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und es lässt sich nicht bestreiten, dass die Frage der Auffindung von Fehlerstellen in Leitungsnetzen während des Betriebes eine im wahrsten Sinne des Wortes „brennende“ genannt werden muss und diesbezügliche Control- und Sicherheitsvorrichtungen ein unabweisbares Bedürfniss sind.

Die bisher bekannten selbst difficilsten Messmethoden haben sich für die Praxis des Grossbetriebes als unzureichend herausgestellt, und zwar nicht nur wegen des Aufwandes von Zeit und Mitteln, den dieselben in Anspruch nehmen, sondern auch deshalb, weil der Gesammtisolationswerth eines grossen Beleuchtungsgebietes ein ganz niedriger sein muss. In Berlin z. B. wo zur Zeit ungefähr 160.000 Normallampen durch das Kabelnetz der Berliner Elektricitäts - Werke gespeist werden, dürfte bei der Betriebsspannung von 110 Volt eine höhere Gesammtisolation als 14 Ohm selbst bei strengsten Anforderungen nicht zu verlangen sein.

Für Blockcentralen und kleinere Anlagen liegen die Verhältnisse allerdings wesentlich günstiger, indem dort noch mit Vortheil, insbesondere Voltmeter, oder wenn möglich, Signalvoltmeter, zur dauernden Controle des Isolationszustandes verwendet werden können. Ueberhaupt ist auf die Benutzung dieser einfachen Instrumente, welche für diese Zwecke von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft seit Jahren mit Erfolg eingeführt sind, bisher zu wenig Werth gelegt worden.

Bei Anlagen indess von so grossen Dimensionen, wie z. B. den Berliner Elektricitäts-Werken, deren Beleuchtungsgebiet eine Fläche von nahezu 7 Quadratkilometer bei einer Gesammtlänge aller unterirdischen Strassenkabel von 700 *km* umspannt, kommen weit grössere Schwierigkeiten in Frage. Unter Anderem haben die häufigen bei Pflasterarbeiten und Montagen von fremder Hand am Strassenrohrnetze verursachten äusseren mechanischen Kabelverletzungen hier die Nothwendigkeit hervortreten lassen, ein zuverlässiges System einer selbstthätigen Störungsanzeige zu schaffen. Es wurden hierfür zu Beginn des Jahres 1892 mehrere Systeme der automatischen Fehleranzeige von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft ausgearbeitet und in den Centralstationen der Berliner Elektricitäts - Werke eingeführt.

Diese durch Patente geschützten Systeme erfüllen den Zweck, jede auftretende Verletzung eines Kabels sofort durch Alarmsignal anzuzeigen und auch den Bezirk anzugeben, innerhalb dessen die Störung vorgekommen ist. Zu diesem Behufe werden die in alle Strassen- und Hausanschlusskabel isolirt miteingesponnenen Prüfdrähte benützt, welche ausserdem, wie bekannt, die Spannung an verschiedenen Netzpunkten, vornehmlich an den Enden der Speiseleitungen, von der Centrale aus zu messen gestatten. Dieselben werden derart geschaltet, dass zwischen der Kupferseele des Kabels und dem daneben befindlichen Prüfdraht eine bestimmte Spannungsdifferenz hergestellt wird. Beim Eintritt einer Kabelverletzung erleidet diese in Folge des zwischen dem Prüfdraht und der Kabelseele entstehenden Kurzschlusses eine wesentliche Aenderung, durch welche ein in jede Prüfdrahtleitung in der Centralstation eingeschaltetes Relais erregt und ein Alarmsignal in Thätigkeit gesetzt wird. Auf diese Weise wird automatisch das Auftreten eines Isolationsfehlers im Kabelnetze sofort in der Centrale gemeldet, ohne dass die mittelst derselben Prüfdrähte erfolgenden Spannungsmessungen gestört werden, und aus der Nummer der gefallenen Relaisklappe der Bezirk ungefähr der Grösse eines Häuserviertels entsprechend, angezeigt, in welchem die Fehlerstelle liegt und wo dann die Auffindung und Abtrennung des defecten Kabels mit Leichtigkeit stattfinden kann.

Ausser diesen von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft für sämmtliche Stationen der Berliner Elektricitäts - Werke gelieferten Störungsmelde-Apparaten ist für letztere ferner ein für alle Betriebsverhältnisse anwendbares System einer selbstthätigen Erdschlussanzeige eingerichtet worden. Dasselbe ermöglicht in jedem noch so ausgedehnten Leitungsnetze, ganz gleich, ob ober- oder unterirdisch, ob Kabel- oder blanke Leitungen in Kanälen, auf einfache Art eine dauernde leichte Controle des Isolationszustandes nicht allein des gesammten Netzes, sondern jedes einzelnen auch noch so kleinen Bezirkes und nicht minder unter den verschiedenartigsten Betriebsverhältnissen und während des Betriebes eine sofortige selbstthätige Alarmirnng und die Anzeige der Fehlerstelle bei eintretenden Erdschlüssen.

Von der Erfahrungsthatsache ausgehend, dass bei Erdschlüssen der grösste Theil der elektrischen Energie vornehmlich in thermi-

schen Effecten am Erdschlussorte selbst oder in der nächsten Umgebung der Leckstelle vernichtet wird und nur ein kleiner Rest der Spannung als Spannungsabfall durch die Erde von der Erdschlussstelle des einen Pols bis zu einer solchen des anderen sich verzehrt, besteht die letztere Erfindung darin, dass man die Grösse der bei Erdschlüssen an verschiedenen Stellen der Erde herrschenden Potentiale feststellt. Alsdann wird durch Signalrelais, sowie einfache Galvanometerangabe (Voltmeter bis zu 10 Volt zeigend) sofort in der Centrale automatisch die Stelle des Isolationsfehlers angezeigt.

Man hat es hierbei vollständig in der Hand, die Empfindlichkeit der Controleinrichtung nach Belieben herzustellen, d. h. man kann Relais von einer Empfindlichkeit anbringen, dass sie bei beispielsweise $^1/_4$ Volt Spannung erregt werden, aber auch erst bei $^1/_2$, 1 oder mehr Volt, je nachdem es wünschenswerth ist, schon ganz geringe oder erst bedeutende Erdschlüsse signalisirt zu erhalten. Hat man den Fehlerbezirk angezeigt erhalten, so trennt man nur in dem betreffenden Abzweigekasten die sich dort verzweigenden Controldrähte des Rayons und findet aus der Niederspannungsmessung der verschiedenen Erdpotentiale des Districts selbst die Richtung, z. B. die Häuserfront eines Carrés, in welcher der Erdschluss liegt. Indem man nun sich möglichst viele und gute Erdleitungen jedes Controldrahtes in jedem District schafft, eventuell auch den Controldraht, wenn auch blank in die Hausanschlüsse und Installationen abzweigt, gewinnt man um so bestimmtere Angaben betreffs der Fehlerstelle. Je zahlreicher und kleiner die einzelnen Bezirke gemacht werden, desto genauer ist die Ortsbestimmung des Fehlers.

Die Theorie dieses Systems beruht auf der Theorie der Stromvertheilung in der Erde, und aus den Gesetzen derselben ergeben sich die Principien der Beeinflussung von Schwachstrom, z. B. Fernsprechnetzen durch benachbarte Starkstromanlagen, ebenso wie die Maassnahmen zur möglichen Verminderung dieser Einwirkungen, wie z. B. die Verwendung blanker Leitungen als Mittelleiter in Mehrleitersystemen aus dieser Theorie gefolgert werden können.

Diese beiden verschiedenen Störungs-Alarmsysteme ineinandergreifend, kann man als eine vollkommene Gewähr für die Ueberwachung des gesammten Leitungsnetzes bezeichnen, indem die bei demselben districtsweise ausgeführte Verbindung der Prüf-, beziehungsweise Controldrähte eine ideelle Untertheilung jedes noch so grossen Netzes in beliebig kleine Bezirke und damit die enge Localisirung des Fehlers ermöglicht.

Edison's neue Methode zur Erzeugung elektrischer Ströme.

In allen Fällen, wo wir mechanische Arbeit durch Ausnützung der Naturkräfte erzeugen, ist das Verhältniss der nutzbar gemachten Arbeit zu der wirklich vorhandenen Kraft immer noch ein recht ungünstiges, auf welche Art und Weise auch die Umwandlung geschehen möge. Unsere besten Dampfmaschinen nützen bekanntlich nur $^1/_{11}$ der aus der Steinkohle erhaltbaren Wärme aus; der Verlust an Kraft aber, der bei der Darstellung elektrischen Lichtes aus Steinkohlen, d. h. durch Vermittlung von Gaskraftmaschinen, entsteht, ist ein ganz enormer, so dass diese Beleuchtung immer noch als ein grosser Luxus bezeichnet werden muss Nichts lag wohl näher, wie der Gedanke, die indirect zur Erzeugung des elektrischen Stromes benutzte Kohle, ohne Vermittlung von Dampf- und Gaskraftmaschinen, direct zur Darstellung der jetzt schon fast unentbehrlichen Kraftmodification zu verwenden. Dem Scharfsinn und angestrengter Arbeit Edison's ist es nun gelungen, in dieser Hinsicht einen bedeutenden Schritt gethan und eine Methode erfunden zu haben, die es erlaubt, in vortheilhafter Weise elektrische Ströme direct aus Kohle, mindestens ohne vorherige Umwandlung aus Wärme zu erzeugen. Das amerikanische Patent beschreibt nach Angabe des Patentbureaus von Richard Lüders in Görlitz, den angewandten einfachen Apparat wie folgt: Ein eisernes, am besten unten kugeliges, cylindrisches Gefäss steht vertical aufrecht und mit seiner unteren Hälfte in einem Glühofen. In diese Retorte wird irgend eine chemische Verbindung gebracht, etwa ein Oxyd oder Salz, nehmen wir an Eisenoxyd. Auf den eisernen Cylinder wird ein Deckel luftdicht aufgeschraubt, der innen, in den Cylinder herabhängend, einen Kohlencylinder trägt, aus einer Masse von Coaks- und Kohlenpulver durch Pressen und Brennen hergestellt, ähnlich wie die zu den Bunsenelementen verwendeten Kohlen. Diese Kohle steht mit dem Deckel in metallischer leitender Verbindung und trägt den einen elektrischen Leitungsdraht, während sich der andere an der Retorte aussen anschliesst. Ferner trägt der Deckel noch einen Stutzen, der dem Saugrohr eines Exhaustors als Anschluss dient. Der Vorgang ist nun folgender: Wird die Retorte und das darin enthaltene Eisenoxyd und der Kohlenstab heftig erhitzt, so greift die zunächst noch in der Retorte befindliche Luft die Kohle an, bildet Kohlenoxydgas, welches das Eisenoxyd kräftig reducirt, in metallisches Eisen verwandelt und dabei selbst zu Kohlensäure wird, diese zerlegt sich aber an der glühenden Kohle in Kohlenoxyd, dieses reducirt wieder Eisen, das so lange fortdauert, als noch Kohle und Metalloxyd vorhanden. Dabei soll nun das reducirte Metall, theils die Retorte, theils den Kohlenstab berührend, zwischen den als Anoden wirkenden genannten Theilen einen kräftigen Strom entwickeln. Die überschüssige

Kohlensäure will Edison durch den Exhaustor entfernen, hierdurch gewissermaassen eine Luftverdünnung im Innern des Gefässes erhalten, wodurch sowohl die chemische Reaction, wie der auftretende Strom viel intensiver werden sollen. An Stelle des Eisenoxyds sowohl wie an der von Kohle können auch andere Stoffe angewandt werden, die oben erwähnte Zusammenstellung aber die günstigste Anordnung kennzeichnen. Es wird betont, dass der erzeugte Strom in Hinsicht seiner Stärke ein sehr kräftiger in Vergleich der angewandten Material und Betriebskosten sein, die Methode also die bisher übliche Erzeugung von Elektricität durch Dynamomaschinen in jeder Hinsicht übertreffen soll. Wie sich gewöhnlich die grössten Erfindungen nie von vornherein beurtheilen lassen, muss die Zukunft auch hier das Weitere lehren; dass hier jedoch wirklich eine in jeder Hinsicht neue Methode der Elektricitätserzeugung vorliegt, ist einleuchtend.

A. C. White's Mikrophon.

Als die American Telegraph and Telephone Co. (bekannt als die Long Distance Co.) ihren Dienst begann, brauchte sie einen kräftigeren Geber als den von Blake und verfiel darauf, einen der Hunning'schen Sorte zu nehmen. Der nach eingehenden Proben gewählte, mit wagrechter schwingender Platte, gegen deren Unterseite die Luftschwingungen wirkten, erwies sich aber als nicht frei vom Backen der Kohlenkörner und musste durch öfteres Klopfen in Ordnung erhalten werden. Deshalb hat Anthony C. White in Boston einen Geber mit festem Rücken (solid back transmitter) geliefert, welcher die Telephonlinie Chicago-New-York betriebsfähig gemacht hat.

Bei diesem Mikrophon ist nach dem New-Yorker „Electrical Engineer", 1892, Bd. 14* S. 477, an der die Sprache empfangenden Platte rückwärts die als wirksame Elektrode dienende Kohlenscheibe angeschraubt; die Kohlenscheibe, welche die rückwärtige Elektrode bildet, ist in einem schweren Metallblocke untergebracht, welcher als Gehäuse für die beiden Elektroden und das zwischen ihnen befindliche fein zertheilte Pulver aus Anthracitkohle dient. Da die beiden Elektroden gegen einander isolirt sein müssen, so könnte es scheinen, dass zu einem angemessenen Bau dieses Gehäuses die Anwendung eines isolirenden Stoffes, wie Ebonit oder Holz, erforderlich sei. Wie schon erwähnt, ist aber das Gehäuse aus Metall hergestellt, aus Messing, dessen Ausdehnungscoëfficient wesentlich derselbe ist, wie jener der Elektroden. Die Wände der Kammer im Block sind mit gummirtem Papier belegt, um eine Kurzschliessung des Instrumentes zu verhüten. Um den Umfang der beiden Elektroden herum ist noch ein beträchtlicher Raum vorhanden zur Aufnahme des fein zertheilten Stoffes ausserhalb des geraden Stromweges. Dieser Theil dieses Stoffes wird beim Gebrauche nicht so stark erhitzt, als der zwischen den Elektroden liegende Theil, weshalb der letztere sich in den ersteren hinein ausdehnen kann und zu Folge des Temperaturwechsels die Elektroden weniger stört. Diese Anordnung verhütet ferner das Stocken des fein zertheilten Stoffes zwischen der wirksamen Elektrode und den Wänden der Kammer, welches eintritt, wenn die Elektrode die Kammer ganz ausfüllt, und die richtige Bewegung der Elektrode beeinflusst.

Die rückwärtige Elektrode ist am Boden der Kammer mittelst einer Messingscheibe befestigt, welche an sie angelöthet und in dem Blocke festgemacht ist. Aehnlich ist die wirksame Elektrode mittelst einer Messingscheibe mit Pflock an einer glimmerscheibe befestigt, und letztere wird durch eine Schraubenhülse an den Block angepresst, welche zugleich die Abschlussgrenze für den fein zertheilten Stoff in der Kammer bildet. Die Biegsamkeit des Glimmers lässt eine kolbenartige Bewegung der wirksamen Elektrode in der Kammer zu.

Der ganze Block ist mittelst einer Stellschraube an einem schweren Messingquerstücke befestigt, dessen beide Enden in den Metallrahmen der schwingenden Platte eingesetzt sind, welche durch zwei Federn in ihrem dämpfenden und isolirenden Ringe in ihrer Lage erhalten werden; der Metallrahmen aber ist in das becherförmige äussere Metallgehäuse eingesetzt und in ihm festgeschraubt. „Dingl. J."

Elektrische Bahn und elektrische Beleuchtung in Budapest.

Der hauptstädtische Baurath von Budapest hielt am 8. d. M. unter dem Vorsitze des Vice-Präsidenten Baron Friedrich Podmaniczky eine Sitzung, deren wichtigste Berathungsgegenstände die Frage der Concessionirung einer elektrischen Bahn auf der Andrássystrasse und der Vertrag über die Einführung der elektrischen Beleuchtung bildeten.

Das Referat in Angelegenheit der Andrássystrassen-Bahn lautet in Kürze wie folgt:

Seit dem Jahre 1875 wurden wiederholt Versuche unternommen, um auf der Andrássystrasse eine Bahn herzustellen. Diesen Bemühungen gegenüber habe der Baurath consequent den Standpunkt eingenommen, dass eine Bahn mit dem Charakter dieser Strasse nicht vereinbarlich erscheine. Die

Verhandlungen endigten das letzte Mal im Jahre 1882 damit, dass der Minister des Innern das Project als fallengelassen erklärte. Trotz des Vorhergegangenen verbanden sich die Stadtbahn-Unternehmung und die Strassenbahngesellschaft, um gemeinschaftlich die in Rede stehende Bahn und in Verbindung mit derselben einen regelmässigen Omnibusdienst einzurichten. Bei der Beurtheilung dieses Projectes entsteht nun die Frage, ob Gründe vorhanden seien, welche den Baurath bestimmen müssten, um von seinem früheren principiellen Standpunkt abzugehen und den entgegengesetzten einzunehmen. In Beantwortung dieser Frage wird zunächst darauf hingewiesen, dass schon in dem ersten Entwurf die jetzige Andrássystrasse als Corsostrasse mit der bestimmten Intention gedacht ward, dass auf derselben niemals eine Strassenbahn sein solle, und demgemäss wurde auch die Entscheidung und Anordnung des Strassenkörpers bewerkstelligt. Thatsächlich ist die Andrássystrasse die beliebteste Promenade geworden, wohin vom Frühjahr bis zum Spätherbste das Publikum in hellen Schaaren strömt. Als eine Strasse solcher Art dachte sie sich auch ihr geistiger Urheber Graf Julius Andrássy. Sollen wir nun, um ganz untergeordnete Interessen willen, das Gute verderben? Denn es unterliegt keinem Zweifel, dass die Andrássystrasse durch eine Strassenbahn ihres Charakters vollständig entkleidet würde, jenes Charakters, an dem die Bevölkerung der Hauptstadt ihre Freude findet und der unsere auch von den Fremden angestaunte Besonderheit und Zierde bildet. Und was wird für die Degradirung dieser Strasse geboten? Gutes nicht, Schlechtes umsomehr: denn wer die Andrássystrasse kennt, muss mit Besorgniss an die ständige Gefährdung der Verkehrssicherheit denken, welche eine Strassenbahn hier verursachen müsste. Namentlich an Sonn- und Feiertagen und anlässlich der Wettrennen würden Unfälle nicht zu vermeiden sein, ja man müsse besorgen, dass sogar eine vollständige Verkehrsstockung eintreten würde. Ueberdies sei auch in Betracht zu ziehen, dass bereits drei Strassenbahnlinien nach dem Stadtwäldchen führen, nämlich durch die Podmaniczkygasse, durch die Königsgasse und durch die Kerepeserstrasse. Eine Nothwendigkeit für die Andrássystrassen-Bahn besteht also nicht, umso weniger, als man jenem Theile des grossen Publikums, welches zu Fuss, mittelst Omnibusse oder Equipage nach dem Stadtwäldchen gelangen will, die einzige Andrássystrasse nicht entziehen darf. Dazu kommt noch ein anderer principieller Grund, nämlich der, dass durch eine Strassenbahn dem Zustandekommen eines modernen grossen Omnibus-Unternehmens die Basis entzogen würde. Aus allen diesen Gründen wird der Antrag gestellt, dass der Baurath auf seinem prinzipiellen Standpunkte verharren und mit Rücksicht auf den 1882er Ministerial-Erlass von einer Beurtheilung des diesmal aufgetauchten Projectes gänzlich absehen möge.*)

Dieser Antrag wurde mit 9 gegen 2 Stimmen zum Beschlusse erhoben.

Den mit der Gasgesellschaft und mit der Firma Ganz & Comp. vereinbarten Vertrag bezüglich der elektrischen Beleuchtung acceptirte der Baurath vollständig mit dem Beifügen, dass zwar die Gasgesellschaft vorläufig von der Verpflichtung, ihre Kabel auch in Ofen verlegen zu müssen, enthoben werden solle, dass jedoch die Bedingung zu stellen sei, es müsse die Gesellschaft, sobald die Stadtbehörde dies fordere, innerhalb eines bestimmten Termins ihre Kabel auch in Ofen verlegen und daselbst ein Filialwerk herstellen. Zugleich wünscht der Baurath, dass in Betreff der Bedingungen, unter welchen die beiden Unternehmungen elektrischen Strom an Private abzugeben haben, mittelst eines Ergänzungsvertrages rechtzeitig Sorge zu tragen sei. Schr.

*) Wie ersichtlich sind es ästhetische und praktische Bedenken, welche den Budapester Baurath von der Bewilligung der elektrischen Bahn in der Andrássystrasse abhalten; wäre diess nicht ein Präcedenzfall für andere Städte in Oesterreich-Ungarn, so würden wir kein Wort darüber verlieren und uns mit dem Satze trösten: „Ein jedes Land hat die Geschmacksansichten, die es verdient“ aber man wird sich in anderen Städten auf Budapest berufen, und das ist vom Uebel! D. R.

Dynamomaschinen für Lehranstalten.

Die Firma Gebr. Fraas in Wunsiedel (Baiern), befasst sich bereits seit 1882 hauptsächlich mit der Herstellung von Dynamomaschinen für Lehranstalten, Laboratorien etc.

Vermöge einer eigenartigen Anordnung und eines von genannter Firma construirten mit der Dynamomaschine verbundenen Apparates, vereinigt jede Maschine in sich Serien- und Nebenschlussmaschine. Die verschiedenen Wirkungen und das Verhalten dieser beiden Dynamo-Systeme bei verschiedenen äusseren Widerständen sind also derart zu zeigen, wie wenn man zwei Dynamo-Maschinen im Besitz hätte.

Es sind ferner beliebige Schaltungen der Magnete ausführbar, d. h. die vier Magnetschenkel sind hintereinander, paarweise nebeneinander, oder vollständig parallel zu schalten. Man kann auch statt mit vier mit nur drei, zwei oder einem Magnetschenkel arbeiten und diese für sich wieder ganz nach Belieben wählen. Endlich vermag man selbst bei normaler Tourenzahl mit diesen Maschinen bei 4 Volt Spannung mit verschiedenen Stromstärken zu arbeiten; sie sind also auch gleich vorzüglich als Maschinen für Galvanotechnik (für Vernicklung, Versilberung, Clichéherstellung etc.) ohne Energieverluste zu verwenden.

Dadurch dass die Leistung stark variirt werden kann, vermag eventuell auch bei den grösseren Maschinen schon ein Knabe den Betrieb zu bewerkstelligen.

Die Kraftübertragung von 300 *PS* von Laufen a. N. nach Frankfurt a. M. wurde bekanntlich mittelst mehrphasigen Wechselstrom dem sogenannten Drehstrom und mit Hilfe von Transformatoren ausgeführt.

Die durchschlagenden Erfolge, welche mit dieser Uebertragung erzielt wurden, liessen erkennen, dass auch der gewöhnliche Wechsel- sowie Drehstrom im Unterrichte gebührende Berücksichtigung finden muss, und veranlassten die Firma, ihre Dynamoelektrischen-Maschinen derart zu construiren, dass man von ein und derselben Maschine ausser Gleichstrom auch gewöhnlichen Wechselstrom, sowie Drechstrom abnehmen und hiermit in bequemer, sicherer Weise arbeiten kann.

2. als selbsterregende Wechselstrommaschine, wobei gleichzeitig Gleichstrom abnehmbar ist;

3. als selbsterregende Drehstrommaschine, wobei ebenfalls gleichzeitig Gleichstrom abnehmbar ist.

Sind zwei Maschinen derselben Construction zur Verfügung, so lassen sich noch folgende Verwendungsarten erzielen:

4. als Wechselstrommotor;

5. „ Drehstrommotor;

6. „ Gleichstrommotor;

7. „ Gleichstrom-Wechselstrom-Transformator;

8. als Wechselstrom-Gleichstrom-Transformator;

9. als Gleichstrom-Drehstrom-Transformator;

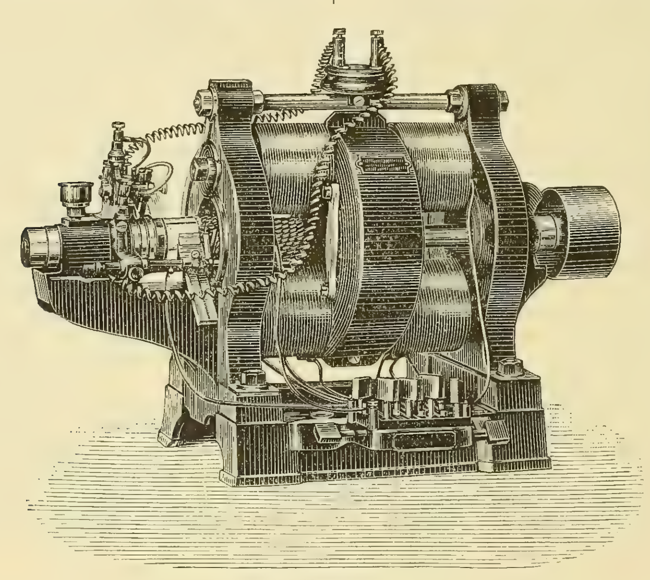


Fig. 1.

Sie baut diese Dynamomaschinen vorläufig in sechs Grössen und für Handbetrieb entsprechend construirte Antriebgestelle; ausserdem können sämmtliche Dynamomaschinen ohne weiteres durch Motor betrieben werden.

Diese Dynamomaschinen lassen sich in besagter Construction verwenden:

1. als Gleichstrommaschine,
   a) als Nebenschlussmaschine; diese lässt wiederum zu, ausser mit verschiedener Spannung, mit verschiedener Stromstärke, selbst mit 4 Volt bei gleicher Tourenzahl zu arbeiten, sowie mit jeder beliebigen Schaltung und Benützung der Magnetschenkel, auch in Bezug auf deren Anzahl;
   b) als Serien- oder Hauptstrommaschine;

10. als Drehstrom-Gleichstrom-Transformator.

Wie unter ad 2 und 3 lassen sich auch die anderen Verwendungen vereinigen.

Diese Dynamomaschinen zeigen demnach eine ungemein grosse Vielseitigkeit in der Verwendung, weshalb sie auch mit dem Namen Universal-Dynamomaschinen belegt wurden.

Die angeführten Verwendungs- und Schaltungsarten lassen sich im Momente mit einigen Griffen erreichen, ohne dass die Anschaffung eines besonderen kostspieligen Ring-Inductors und Collektors nothwendig würde und ohne eine Auswechslung dieser Theile, was stets schwierig und zeitraubend ist, vornehmen zu müssen.

Frequenz der Budapester elektrischen Stadtbahn während der Pfingstfeiertage.

An einem Tage des Pfingstfestes wurden 68.000 Personen befördert u. zw. bei 16stündigem Tagesbetrieb auf zwei Geleisen. Es entfällt sonach auf ein Geleise im Stundendurchschnitt eine Frequenz von $\frac{68000}{2 \cdot 16}$ was 2125 Personen ausmacht. Nimmt man nun an, dass zur Zeit des stärksten Verkehrs ungefähr das 3fache des Durchschnittes an Personenbeförderung stattfand, so entfällt pro Stunde und Geleise eine Leistung von 6500 Personen.

Dabei ist nun zu bedenken, dass die Haltestellen nur 150—250 *m* weit von einander entfernt sind, was mit Rücksicht auf die Unmöglichkeit, die Maximalgeschwindigkeit eine nennenswerth lange Zeit einzuhalten, sehr in's Gewicht fällt. Wir werden auf diesen Umstand anlässlich der Besprechung der Wiener Stadtbahn noch zurückkommen. Bei Letzterer sind die Stationsentfernungen mit ungefähr 500 *m* bemessen und die Maximalgeschwindigkeit mit 40 *km* pro Stunde concessionirt. Vergleicht man diese Daten mit jenen, die in Budapest in Calcul zu ziehen sind, so ergibt sich, dass die Leistungsfähigkeit der Wiener Stadtbahn, wenn dieselbe elektrisch betrieben würde, 8000 pro Stunde weit zu überschreiten vermöchte. Und da beruft man sich auf die Unzulänglichkeit der Elektromotoren, wenn — man seine Dampflocomotive verwenden will!

Neueste deutsche Patentanmeldungen.

Authentisch zusammengestellt von dem Patentbureau des Civil-Ingenieur Dr. phil. **H. Zerener, Berlin N. Eichendorffstrasse 20**, welcher sich zugleich bereit erklärt, den Abonnenten der „Zeitschrift für Elektrotechnik" allgemeine Anfragen in Patentsachen kostenfrei zu beantworten.

Classe

21. W. 8059. Elektricitätsmesser mit Einrichtung zum Zählen der Füllungen eines Sammlers für das durch den Strom erzeugte Gas. — *Addison Gooayear Waterhouse* in Hartford.

„ H. 12390. Farbschreiber ohne Uhrwerk. — *Albrecht Heil* in Fränkisch-Krumbach und *Jean Fuchs*, Porto-Ferrajo, Italien, Insel Elba.

49. A. 3085. Vorrichtung zum Erhitzen von Gegenständen auf elektrischem Wege. — *Edwin Elliot Angell* in Sommerville.

21. P. 6159. Herstellung von Kohlenfäden für elektrische Glühlampen mit vorgängiger Behandlung in Kohlenwasserstoff. — *Frederick Roberts Pope* in Venloo, Prov. Limburg, Holland.

„ F. 6504. Vorrichtung zur Umhüllung von Leitungsdrähten oder Kabeln mit formfähiger Isolirmasse. — *Sebastian Ziani de Ferranti*, London.

„ L. 7906. Elektrische Sammelbatterie mit Bariumsuperoxyd als wirksame Masse und Chlorbariumlösung als Erregungsflüssigkeit. — *Heinrich Lehmann*, königl. Commerzienrath, in Halle a. S.

„ S. 6931. Verfahren zur Regelung der Belastung von parallel geschalteten Stromerzeugermaschinen von einer Centralstelle aus ohne Gefährdung des Synchronismus. — *Siemens & Halske*, Berlin, SW.

„ W. 8100. Drucktelegraphen-Empfänger. — *International Type Telegraph Company*, London.

4. F. 6418. Elektrische Zündvorrichtung für Lampen, insbesondere für Grubenlampen. — *P. Fischer* in Schweidnitz.

21. E. 3375. Sammelbatterie, deren Elektroden aus Blechen mit sich kreuzenden Wellungen oder Rippen bestehen. — *Ch. P. Elieson* in London.

Classe

21. H. 12538. Elektrischer, durch Influenz wirkender Erzeuger. — *William Henry* in Detroit, Michigan.

„ P. 5979. Befestigungsart der Polenden der Zuleitungsdrähte und des Glühfadens in der Glasbirne. — Frau *Marthe W. Pollard* in East, Cambridge, V. St. A.

„ S. 6793. Lösbare Kuppelung für elektrische Leitungen. — *Alexander Shiels* in Glasgow.

75. S. 6782. Anode zur Elektrolyse von Salzlösungen. — *W. Spilker* in Berlin C.

21. L. 6996. Verfahren zur Herstellung einer Füllung für galvanische Elemente. — *David Mart* in Lamb, Boston.

„ M. 9213. Aufbau der Elektrodenplatten bei elektrischen Sammelbatterien. — *Adolf Müller* in Hagen in Westphalen.

„ Sch. 8613. Regelungsvorrichtung für Wechselstrombetrieb. — *Schuckert & Co.* in Nürnberg.

„ Sch. 8678. Verschlussvorrichtung für galvanische Elemente. — *Otto Spiess* in Berlin.

„ V. 1803. Verfahren zum Bewegen leitender Flüssigkeiten durch Mehrphasenstrom. — *Ernst Albin Vogler* in Bulleritz bei Schwepnitz in Sachsen.

„ V. 1923. Elektromagnet. — *Richard Valey jr.* in Englewood.

„ L. 7842. Aufbau der Elektrodenplatten in elektrischen Sammlern. — *Henry Herbert Lloyd* in Philadelphia.

„ Sch. 8223. Bogenlampen-Regelungsvorrichtung. — *Frederick Thomas Schmidt* in Bradford, England.

„ B. 14160. Ausschaltvorrichtung zum Schutze der einer Bogenlampe vorgeschalteten Nutzwiderstände gegen zu starke Beanspruchung. — *Richard Bombe* und *Ferdinand Schuchard* in Berlin.

Classe

21. D. 4664. Elektrische Stromerzeugungs-Maschine ohne Stromwendevorrichtung und Schleifringe. — *A. Dielitzsch* in Dresden.

„ K. 10087. Aus Metallröhrchen bestehende Stromaufnehmerbürste. — *Carl Koch* in Elsey bei Hohenlimburg.

Classe

21. St. 3489. Zeitstromschliesser zur selbstthätigen Ein- und Ausschaltung elektrischer Ströme. — *Stettiner Elektricitätswerke* in Stettin.

„ K. 9263. Neuerung an Mikrophonen. — *Richard Kändler* in Dresden.

75. Elektrolytischer Zersetzungsapparat. — *Thomas Craney* in South Bay City.

LITERATUR.

Die internationalen absoluten Maasse, insbesondere die elektrischen Maasse für Studierende der Elektrotechnik in Theorie und Anwendung dargestellt und durch Beispiele erläutert von Dr. A. von Waltenhofen, k. k. Regierungsrath und Professor etc. an der technischen Hochschule in Wien. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 15 eingedruckten Figuren. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. 1892. 166 Seiten. Preis brosch. 3 fl. 60 kr.

Das vorbenannte Werk ist in der neuen Auflage so bedeutend erweitert worden, dass es den 3½fachen Umfang der ersten Ausgabe erreicht hat und bietet weitaus mehr, als nach dem schlichten Titel desselben zu erwarten ist.

Der Inhalt dieses Buches ist in zwei Theile geschieden, in deren ersterem der durch den Titel eigentlich angezeigte Gegenstand auf 52 Seiten — gegenüber 34 Seiten der ersten Auflage — völlig erschöpft und in ebenso klarer und eleganter, als auch für die Sache lebhaft interessirenden Weise zur Darstellung gebracht ist. Die Eintheilung dieses ersten Theiles ist dieselbe wie in der ersten Auflage, jedoch ist die Anzahl der Paragraphe vermehrt worden und hat fast jeder einen werthvollen und mitunter sehr ausführlichen Zusatz erhalten, wie dies z. B. bei den Paragraphen 37, 40, 43 und 44, betreffend Potentiale-Volt, specifischer Widerstand und Leitungsvermögen, elektrische Arbeit und elektrische Energie der Fall ist. — Verleiht schon dieser erste Theil allein mit seinen zahlreichen erläuternden Beispielen aus der Praxis und den vielen Zahlenangaben, die eine treffliche Vorstellung von der Grösse der elektrischen Maasseinheiten zu machen gestatten, dem Buche einen ganz besonderen Werth, so muss dies in noch bedeutend höherem Maasse von dem mehr als zwei Drittel des ganzen Werkes einnehmenden zweiten Theile, der an die Stelle des nur 10 Seiten enthaltenden Anhanges der ersten Ausgabe getreten ist, gesagt werden.

Dieser Theil bildet eigentlich einen Abriss aus der Lehre vom Magnetismus und der Elektricität, der elektrischen Messkunde und der Elektrotechnik im Allgemeinen — als Ergänzung zum ersten Theile — und konnte es nur einer so gewandten Feder, wie der des Verfassers gelingen, eine solche Fülle von Definitionen, Erläuterungen und Besprechungen auf dem verhältnissmässig engen Raum von 111 Seiten mit so ausgezeichneter Klarheit in Ausdruck und Darstellung unterzubringen.

Der zweite Theil zerfällt in vier Abschnitte. Der erste Abschnitt gibt eine kurze Uebersicht über ältere Maasssysteme und verschiedene andere Grundmaasse, wobei auch der von Dr. J. Sahulka vorgeschlagenen Maasseneinheit behufs Zurückführung der absoluten Maasse der physikalischen Grössen auf die zwei Grundbegriffe Länge und Zeit gedacht wird.

Der zweite Abschnitt ist dem Magnetismus gewidmet; in demselben werden die Begriffe: Tragkraft, magnetisches Moment, Sättigungsgrad, Permeabilität definirt und erläutert, sowie die Bestimmung von M und H, die Magnetisirungsformeln, das magnetische Verhalten des Stahles und des fein zertheilten Eisens, die Hysteresis und Magnetisirungsarbeit unter Beigabe von mathematischen Erörterungen, mehreren Beispielen, verschiedenen Zahlenwerthen und Curvenzeichnungen einer eingehenden Besprechung unterzogen. Weiters folgt eine Betrachtung über Niveauflächen, Kraftlinien und magnetischen Widerstand. Den Schluss dieses Abschnittes bildet eine ausführliche Darstellung von Kapp's und Zickler's Vorausberechnung der Charakteristik.

Im dritten Abschnitte wird nach einer Definition der elektrischen Flächendichte das absolute Elektrometer beschrieben und dessen Anwendung zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft eines Daniell'schen Elementes in elektrostatischen Einheiten erläutert und in einem weiteren Artikel die die Abhängigkeit der Länge der Funken und des elektrischen Lichtbogens von der Form und Potentialdifferenz der Elektroden eingehend besprochen. Im Anschlusse hieran und an den § 24 des ersten Theiles folgt eine Betrachtung über atmosphärische Elektricität und die elektrische Ladung der Erde, wobei der diesbezüglichen Untersuchungen von F. Exner gedacht und eine interessante Berechnung über die bei Gewitterentladungen zur Wirkung kommenden Elektricitätsmengen angestellt wird. Weiters folgen Erläuterungen über Capacität, Verstärkungszahl und Entladungsarbeit.

Der vierte und letzte Abschnitt bewegt sich auf dem Gebiete der elektrischen Messkunde und Elektrotechnik. In Ergänzung des § 30 des ersten Theiles wird das Biot-Savart'sche Gesetz erläutert und seine Anwendung auf die verschiedenen Arten von Tangentenbussolen gezeigt, sowie der Fall in Betracht gezogen, wenn der Stromleiter von unendlicher Länge ist. In zwei weiteren Artikeln wird die Berechnung der elektromotorischen Kraft einer Wechselstrommaschine gezeigt und eine umfassende theoretische Darstellung der Selbstinduction und der durch dieselbe hervorgerufenen Erscheinungen im Wechselstromkreise unter Anwendung der bekannten Maxwell'schen Gleichungen zur Bestimmung von Stromstärke, Phasenverschiebung und scheinbarem Widerstand gegeben. In überaus klarer Weise wird der Unterschied zwischen den mit dem Wattmeter gemessenen und den aus den Einzelnmessungen mit Voltmeter und Elektrodynamometer erhaltenen Arbeitswerthen dargelegt und die mathematische Erörterung durch ein Zahlenbeispiel erläutert. Ferner wird der Einfluss des scheinbaren Widerstandes auf die Verhältnisse in einem Wechselstromtransformator zur Anschauung gebracht.

Die beiden folgenden Artikel behandeln die hydroelektrischen Ketten und elektrischen Sammler. In dem ersteren werden die Begriffe elektrotechnisches Aequivalent und Wärmetönung auseinandergesetzt und deren Anwendung zur Berechnung der elektromotorischen Kraft von Elementen gezeigt. Der zweite dieser Artikel enthält verschiedene Angaben über, von dem Verfasser an Accumulatoren vorgenommenen Untersuchungen, die Definition des Wirkungsgrades der elektrischen Sammler, ferner eine ausführliche Tabelle über Grösse, Gewicht, Capacität und die weiteren elektrischen Verhältnisse von drei Gattungen Accumulatoren, die Berechnung des Säure- und Plattenvolumens für einen Accumulator von bestimmter Leistungsfähigkeit, sowie des Zeiterfordernisses zur Formirung.

Im nächsten Artikel „Spezifische Widerstände" wird eine Tabelle über die Leitungsfähigkeit von Wasser verschiedener Herkunft angeführt und die Widerstandscapacität des Gefässes der Kohlrausch'schen Telephonbrücke erläutert, sowie auf die Aenderungen des specifischen Widerstandes der Metalle und Legirungen mit der Temperatur hingewiesen.

Mit besonderer Ausführlichkeit sind die Artikel Isolationswiderstand und Capacität behandelt. Der Erstere enthält eine Darlegung der Berechnung und unter Beifügung von Zahlenbeispielen auch der Bestimmung des Isolationswiderstandes nach den beiden Methoden des directen Ausschlages und der Messung des Ladungsverlustes, für welch' letztere Methode auch ein Schaltungsschema beigegeben ist. — Im zweiten dieser Artikel wird die Abhängigkeit der Sprechgeschwindigkeit auf einem isolirten Drahte von dem Producte: Capacität $\times$ Widerstand besprochen, die „Einheit der äquivalenten Zeiten" definirt, die Formel von Fleeming Jenkin für die Berechnung derselben angegeben, eine Tabelle für die Construction der sogenannten Curve des ansteigenden Stromes angeführt und die theoretischen Betrachtungen durch Beispiele an einem atlantischen Kabel und einer oberirdischen Leitung erläutert. An einem sehr interessanten Versuch von K. Zickler wird die Abhängigkeit des Isolationswiderstandes und der Capacität von der Temperatur gezeigt.

Es folgt nun der Artikel Kraftübertragung, in welchem die Principien derselben an einer idealen Primär- und Secundärmaschine entwickelt und die gewonnenen Resultate in einem Diagramme veranschaulicht werden. Zur näheren Erläuterung ist dieser Entwicklung ein vollständig durchgerechnetes Beispiel einer Kraftübertragungsanlage angeschlossen, das die Verhältnisse einer solchen Anlage vollständig klar legt.

Im Weiteren ist die Bemessung elektrischer Leitungen auf Grund der Festsetzung einer gewissen grössten Stromdichte, sowie mit Rücksicht auf den rentablen Querschnitt, bezw. rentablen Spannungsverlust, ferner die Berechnung des Wattverlustes in der Leitung behandelt. Diesem ist angeschlossen die Angabe von Formeln für die Berechnung der Erwärmung von Leitungsdrähten und die Definition des „Glühwerthes".

Den Schluss des Werkes bildet die Anführung von Formeln zur Berechnung des Querschnittes von Bleischaltungen.

Gleichwie der ersten Auflage fehlt auch der vorliegenden nicht ein sorgfältig zusammengestelltes Sach- und Namenregister.

Nach der vorstehenden, immerhin nur mangelhaften Inhaltsangabe erscheint die eingangs dieser Besprechung aufgestellte Behauptung, dass dieses Buch überaus mehr enthält, als dessen Titel entspricht, wohl begründet; es ist aber auch daraus zu ersehen, dass es nicht nur „für Studierende der Elektrotechnik" ein werthvolles Lehrbuch, sondern auch für den praktischen Elektrotechniker ein schätzenswerthes Nachschlagebuch ist, das auf dem Tische desselben nicht fehlen sollte.

Wien, im Mai 1893.

Br. Böhm-Raffay.

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachricht.

† Frank Geraldy. Vor einigen Wochen verschied zu Bois-Colombes in dem verhältnissmässig frühen Alter von 53 Jahren einer der Begründer der Zeitschrift „La Lumière éléctrique" und Mitarbeiter derselben

bis zu seinem Tode. Frank Geraldy war Schüler der école polytechnique und wurde dann Ingenieur für Brücken und Strassenbauten; er war aber in Frankreich einer der Ersten, welche die Wichtigkeit und Bedeutung der Elektrotechnik erkannten und dieselbe literarisch und thatkräftig förderten.

Elektrische Eisenbahn in Hannover. Am 20. Mai ist die in Hannover von der Firma Siemens & Halske gebaute elektrische Eisenbahn in Betrieb gesetzt worden, und zwar sofort mit 13 elektrischen Wagen, die sämmtlich in zufriedenstellender Weise functioniren. Besonders ist bei der Betriebseröffnung der ruhige Gang der Motoren und die Einfachheit des oberirdischen Stromzuführungs-Systems von den Betheiligten anerkannt worden. Für die Stromabnahme wird der von der Firma Siemens & Halske seit vielen Jahren ausgebildete Stromabnehmer-Bügel benutzt, der eine besonders einfache Aufhängung des oberirdischen Drahtes in Curven und über Weichen gestattet. Der elektrische Betrieb ist bisher auf zwei Linien, 1. Königswörther Platz-Herrenhausen Stöcken und 2. Linden-Simmer eingerichtet, auf denen im Ganzen 18 Motoren-Wagen und ausserdem noch Beiwagen fahren sollen. Die Primärstation ist vorläufig für 500 *PS* eingerichtet, kann aber bei dem zu erwartenden Ausbau der Linien noch vergrössert werden.

Ein Elektricitätswerk in Hermannstadt. Die Stadt Hermannstadt lässt das Project eines Elektricitätswerkes ausarbeiten, welches aus einer 16 *km* entfernten Wasserwerksanlage am Zoodtflusse die Stadt mit elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung versehen, insbesondere auch zum Betriebe einer elektrischen Stadttrambahn dienen soll. Um die Verwendung der Elektricität nach verschiedenen Richtungen hin (Licht, Kraftenergie, Telephon, Galvanoplastik) zu demonstriren, wird dort in der Zeit vom 29. Juni bis 6. Juli l. J. eine kleine elektrische Ausstellung veranstaltet.

Erste ungarische Elektricitäts-Gesellschaft in Budapest. Die von der Firma Ganz & Co. und der Wiener Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in's Leben gerufene Erste ungarische Elektricitäts-Actiengesellschaft hat jüngst ihre constituirende Generalversammlung abgehalten. Das Actiencapital der Gesellschaft wurde vorläufig mit 3 Mill. Kronen, also 1,500.000 fl. ö. W. zerlegt in 15.000 volleingezahlte Actien à 100 fl., festgesetzt und wurde zugleich constatirt, dass dieses Capital zur Gänze eingezahlt worden ist. Der statutenmässige Wirkungskreis der neuen Gesellschaft umfasst das ganze Gebiet der Elektrotechnik, so dass dieselbe nicht blos die Lieferung von elektrischem Licht für privaten und öffentlichen Bedarf übernehmen, sondern auch elektrische Kraft für gewerbliche und industrielle Motoren erzeugen und abgeben, und ihre Thätigkeit auch auf die Ausnützung von elektrischer Energie zum Betriebe von Eisenbahnen und Tramways richten wird. Wie in der constituirenden Generalversammlung mitgetheilt wurde, wird die Gesellschaft zu günstigen Bedingungen eine Reihe von auf dem Gebiete der Länder der ungarischen Krone theils schon im Betriebe befindlichen und theils der Verhandlung, respective Einrichtung zugeführten Geschäfte (in Fiume, Erlau, Fünfkirchen etc.) übernehmen, und insbesondere als Rechtsnachfolgerin der Firma Ganz & Co. die Concession durchführen, welche die Stadtgemeinde Budapest wegen Einrichtung einer elektrischen Centralstation der Firma Ganz & Comp. ertheilt hat. Behufs Beschaffung der für die Budapester Centralstation erforderlichen Geldmittel wird alsbald nach Herablangen der dem Ministerium vorliegenden Concession das derzeit mit 3 Mill. Kronen eingezahlte Actiencapital auf 6 Mill. Kronen, also 3 Mill. Gulden ö. W. erhöht werden.

Das Haus der Zukunft. Als „Haus der Zukunft" wird ein Gebäude bezeichnet, welches sich als Ausstellungsobject in Chicago befindet und bei welchem die Elektricität die ausgedehnteste Verwendung gefunden hat, und zwar mit wesentlichen Verbesserungen der jetzigen Beleuchtungsweise; so ausgestattet, soll das Haus ein Bild derjenigen Bequemlichkeiten und Vortheile sein, welche in einer nicht zu fernen Zukunft zu erwarten sind. Ein elektrischer Aufzug vermittelt den Verkehr zwischen den verschiedenen Stockwerken, auch setzt der elektrische Strom sämmtliche maschinelle Einrichtungen des Hauses (wie Näh-, Wasch- und Wringmaschinen u. s. w.) in Bewegung. Derselbe Strom erzeugt gleichzeitig das für den Haushalt erforderliche Eis und bewegt die Kühlung verbreitenden Fächer. Das blosse Oeffnen der Hausthür, respective der Zimmerthür genügt, um Flur oder Zimmer selbstthätig zu beleuchten. Sämmtliche Schränke haben eine ähnliche Vorrichtung; beim Oeffnen der Thür entzündet sich ein Lämpchen, welches das Innere beleuchtet und wieder erlischt, sobald die Thür geschlossen wird. Ein Druck auf den Umschalter genügt, um sämmtliche Lampen zum Glühen zu bringen. Von grosser Bequemlichkeit und Zeitersparniss verspricht in Zukunft die elektrische Heizung besonders die der Küche zu sein. Auf eine Marmorplatte, welche den Kochherd ersetzt, stellt man die Töpfe und verbindet diese dann mit der Leitung. Das Kochen besorgt der elektrische Strom, derselbe erhitzt gleichzeitig die Plätteisen und heizt das Wasch- und Badewasser. Ehe die Elektricität in so grossem Maassstabe eine praktische Verwendung findet, werden hoffentlich die Herstellungskosten sich bedeutend vermindert haben, sonst möchte das Zukunftshaus wohl immer nur ein Luxusartikel bleiben.

Versuche, künstlich Regen zu erzeugen wollte vor Kurzem in Paris der Colonel Beaudouin mittelst eines elektrischen Drachen vornehmen. Diese Versuche

scheiterten angeblich an dem Umstande, dass der Drache nicht über die Höhe des Eiffelthurmes hinaus steigen gemacht werden konnte. Die „Electricité“ bemerkt diesbezüglich, dass die Versuche von einem Fesselballon aus hätten unternommen werden sollen; das Blatt bedauert, dass die trockene Zeit der Monate April und Mai ungenützt vorübergehen gelassen wurde und glaubt, dass etwaige Erfolge in der gegenwärtig zu erwartenden Gewitterperiode nicht beweiskräftig für den Werth der Mittel des Herrn Beaudouin sein können.

Zur elektrischen Beleuchtung in Paris haben die Arbeiten für die Beleuchtung des Bezirkes „Linkes Seine-Ufer“ nunmehr begonnen. Die Maschinenstation kommt vorläufig auf den Platz St. Geneviève zu liegen, in nächster Nähe des Pantheons. Es kommen zunächst drei Dampfmaschinen, jede zu 60 *HP*, sowie drei Gleichstrom-Dynamos von 110 Volt und 320 Ampère zur Aufstellung Der Beleuchtungsdistrict umfasst den Pantheonsplatz, Rue Soufflot, Bd. St. Michel, von der Rue Royer Collard bis zu Boulevard St. Germain und die benachbarten Strassen. Die Vertheilung geschieht mittelst Dreileiter-Systems, und zwar wird dieses Netz für das zu errichtende Elektricitätswerk, in welchem Wechselstrom zur Verwendung kommen wird, zur Secundärvertheilung benutzt werden. Die grössten Kupferquerschnitte der Kabel betragen 54 mm^2. Als Isolation wurde eine Lage von reiner und zwei Lagen vulcanisirter Para verwendet. Ferner sind zwei Umspinnungen und als äusserste Hülle noch eine solche asphaltirte Lage vorhanden. Der Isolationswiderstand dieser von der Firma Menier & Co. gelieferten Leitungen beträgt in betriebsfähigem Zustande, d. h. in Cementcanälen verlegt, 300 Megohm pro 1 *km*. Die Gesellschaft des Beleuchtungsbezirkes der Champs Elysées hat sich neuerdings für die Bogenlampe von Brianne entschieden, mit welcher auch der imposante Strassenzug, welcher von der Place de la Concorde bis zum Arc de Triomphe reicht, beleuchtet werden wird. Diese Lampenconstruction eignet sich sowohl für Wechsel- als auch für Gleichstrom, und der Erfinder steht in Unterhandlung mit den obenerwähnten Unternehmern für die Beleuchtung des linken Seine-Ufers betreffs Verwendung seiner Lampen.

Bestimmung der Geschwindig- von Geschossen mittelst Elektricität. Mr. Boys wendet zu genanntem Zwecke folgende Disposition an. Er bedient sich zweier Condensatoren; der eine derselben, blos eine grosse Tafel, die auf beiden Seiten mit Zinnfolie bekleidet ist, während der andere eine Leydner Flasche darstellt. Das Geschoss ist genöthigt, die Leydner Flasche zur Entladung zu bringen, wobei zugleich der grosse Condensator unter Bildung eines lebhaften Funkens sich entladet. Dieser Funke wirft den Schatten des Geschosses auf eine lichtempfindliche Platte. Mr. Boys kam zu sehr bemerkenswerthen Ergebnissen hinsichtlich der Kenntniss der Geschossbewegung und der das Geschoss umgebenden Luftschichten. Wir erinnern hier an die von den Herren Professoren Mach und Salcher vor einigen Jahren mit glänzendem Erfolg vorgenommenen Versuche derselben Art und wären neugierig zu erfahren, ob die Experimente von Boys nicht blos Abänderungen jener der beiden genannten österreichischen Forscher sind.

Einfluss der Magnetisirung auf die elektromotorische Kraft von Elementen. Im Jahre 1856 hat William Thomson einen solchen Einfluss bei einem aus Eisen und Kupfer gebildeten Elemente nachgewiesen. Mr. Chassagny, ein französischer Gelehrter, hat nun constatirt, dass: 1. Die Magnetisirung immer eine Erhöhung der elektromotorischen Kraft zur Folge hat; 2. Dass diese Erhöhung vom Sinne der Magnetisirung unabhängig ist; 3. bei schwächeren magnetischen Feldern ist der Zuwachs an elektromotorischer Kraft proportional der Intensität des Feldes, bei einem solchen von 55 Einheiten C. G. S. beträgt die Zunahme 6·1 Mikrovolts, dieselbe vermindert sich hierauf und beträgt bei einem Felde von 200 Einheiten C. G. S. nur noch 3·2 Mikrovolts.

Elektrisch betriebene Schiffe bei der Ausstellung in Chicago. Die Zahl der für Vergnügungsfahrten auf den Gewässern der Ausstellung bestimmten Schiffe ist eine sehr beträchtliche; 54 derselben werden mit Elektromotoren betrieben. Diese Schiffe oder Boote gehören der „Electrical Launches and navigation Company of New-York“, sie haben 10·5 *m* Länge, 2 *m* Breite und 66 *cm* Tiefgang, wenn sie voll beladen sind. Jedes der Boote ist mit einem vierpferdekräftigen Elektromotor „Thomson-Houston“ versehen, welcher 400 Touren pro Minute macht; derselbe erhält Strom von einer Accumulatoren-Batterie von 62 Elementen, die wenn geladen — für eine Fahrt von 100 *km* Energie enthalten. Jedes der Schiffe kann 30 Personen befördern.

Das Sehen auf grosse Entfernungen mittelst Elektricität. Anlässlich der Ankündigungen der Wunder, welche die Chicagoer Ausstellung enthalten wird, wurde auch erzählt, dass Edison die Besucher in Stand setzen wird, eine Singspielaufführung in einem von der Scene entfernten Raume nicht nur zu hören, sondern auch zu sehen. Das elektrische Sehen ist ein Problem, mit dessen Lösung sich die Franzosen Senlecq (1877), Marcel Brittonin (1891), die Engländer Perry und Ayrton (1877), Sutton (1890) und der Deutsche Nipkow (1885). — Letzterer unter Zuhilfenahme des Phonischen Bades — sich beschäftigt haben. In der Sitzung der Royal society vom 27. Jänner d. J. kündigte Professor

Ayrton der Gesellschaft an, dass er die vor 15 Jahren mit Perry begonnenen Versuche, das grosse Problem des Fernsehens zu lösen, neuerdings aufgenommen habe und dieselben einem gedeihlichen Ende zuzuführen hoffe. Auch Mr. Weiller hat sich mit der Frage beschäftigt und wir sind nun sehr begierig zu erfahren, auf welche Weise Edison dem Räthsel beigekommen ist. Vielleicht hören wir bald etwas hierüber von Chicago.

Die elektrischen Bahnen und die amerikanischen Schneestürme. Im verflossenen Winter wurde Amerika mit riesigen Schneestürmen heimgesucht; die Unternehmung der elektrischen Bahn in Ottawa musste 1000 Pferde zur Wegschaffung des Schnees verwenden, was binnen wenigen Tagen ungefähr 10.000 Dollars Kosten verursachte.

Der telegraphische Verkehr zwischen fahrenden Eisenbahnzügen, welcher in kurzen Zeiträumen durch Edison und Phelps in Amerika eingeführt wurde und sich drüben ganz gut bewährt haben soll, wurde auch in jüngster Zeit auf einigen algerischen Linien mit bestem Erfolg prakticirt und dürfte daselbst bleibend eingeführt werden.

Die elektrische Beleuchtung auf der Ausstellung in Chicago. Auf der Ausstellung in Chicago kommt das elektrische Licht in mannigfachster Weise zur Anwendung und geben wir im Folgenden nach dem „Elektrotech. Anz." einige nähere Mittheilungen über die Beleuchtung der verschiedenen Gebäudegruppen. Die imposantesten Gebäude des Ausstellungsplatzes sind um das sogenannte grosse Bassin gruppirt, nämlich die Musikhalle, das grosse Industrie-Gebäude, die Baulichkeiten für Elektricität und Bergbau, das Verwaltungsgebäude, das Casino, die Gartenbau- und die Maschinenhalle. Die reich geschmückten Façaden sämmtlicher Gebäude und die Bassinufer sind mit Glühlampen von 16 *NK* versehen und zwar sind die Lampen in einem Abstande von 2 Fuss (engl.) unter einander angebracht. Die hier zur Verwendung kommenden 4800 Lampen sind folgendermassen vertheilt worden: Peristil 300, Musikhalle 100, Industrie 500, Elektricität 350, Bergbau 200, Verwaltungsgebäude 1500, Maschinenhalle 950, Gartenbau 800, Casino 100. Die Lampen sind mit einer speciellen Porzellanfassung versehen, an welcher gleichzeitig die Zuleitungsdrähte befestigt sind; je 20 Lampen werden immer durch eine Bleisicherung geschützt. Das bereits erwähnte Perestil, welches das Casino mit der Musikhalle verbindet, bildet eine gedeckte Promenade und enthält Säulen von etwa 50 Fuss Höhe; zur Erhöhung der Lichteffecte liegen in den tiefen, nach dem Innern der Halle zugekehrten Kanellirungen einzelne Reihen von Glühlampen, welche aber dem Beschauer unsichtbar bleiben. Auch der triumphbogenähnliche Aufbau der Mittelachse ist an den Gesimsen mit Lampen geschmückt. In den mit Statuen und Fontainen geschmückten Gartenanlagen an beiden Enden des Bassins befinden sich 2500 Lampen von 10 *NK*, welche immer 30 *cm* von einander entfernt sind; ausserdem ist noch das Bassin selbst von Lampen eingefasst, die sich in einer Entfernung von ca. 50 *cm* von einander befinden. Den grössten Beleuchtungseffect wird wahrscheinlich die grosse Fontainenanlage vor dem Verwaltungsgebäude haben; die beiden Seitengruppen derselben enthalten nicht weniger als 152 einzelne Wasserstrahlen, welche von 18 Bogenlampen, jede zu 90 Ampère erleuchtet werden. Die Regulirung der farbigen Beleuchtung und der Wassereffecte findet von einem Thurme des Maachinenhauses aus statt. Die Lichtquellen sind unterirdisch angebracht, wie dies auf der Invention Exhibition in London und auch auf der Pariser Ausstellung 1889 der Fall war. Die goldene Colossalfigur der Diana auf der Kuppel der Gartenbauhalle ist von einem Kranz von Glühlampen umgeben, welche mit Reflectoren versehen sind; dem unten stehenden Beschauer bleiben die Lichtquellen verborgen. Die Elektrotechnik findet also eine geradezu grossartige Anwendung auf der diesjährigen Weltausstellung und dürfte schon das allein dem Publikum von grossem Interesse sein.

Elektrischer Tramwaybetrieb. Mit dem Betriebe unserer Strassenbahnen durch Elektricität soll endlich der Anfang gemacht werden. Wie wir hören, gedenkt die Wiener Tramway-Gesellschaft zunächst den elektrischen Betrieb auf einer Linie zu erproben, welche die meisten Steigungen aufweist und drei Wasserscheiden übersetzt — es ist dies die Transversallinie, welche von den Bädern über die Nordbahnstrasse, Wallensteinstrasse, Kaiserstrasse, Mariahilferlinie bis zur Wallgasse führt. Die Gesellschaft hat sich bereits behufs der nöthigen Einrichtungen mit der Fabrik für elektrische Betriebe „Oerlikon" bei Zürich in's Einvernehmen gesetzt, und man sieht schon für die nächste Zeit dem Kostenvoranschlage seitens der genannten Elektricitäts-Gesellschaft entgegen.

Aluminium-Industrie. Erfreulich ist die von der „Schweizerischen Bauzeitung" gebrachte Nachricht, die Aluminium-Industrie-Gesellschaft in Neuhausen habe soben ihre Betriebsmittel bedeutend vermehrt, weil sie der Nachfrage nach Aluminium nicht mehr entsprechen kann. Bisher arbeiteten in Neuhausen vier Dynamomaschinen von je 150 *PS*, eine von 300 *PS* und zwei von je 600 *PS*. Jetzt kommen vier von je 600 *PS* (7500 Ampères und 55 Volts bei 150 Umdrehungen in der Minute) hinzu. Abweichend von der bisherigen Anordnung ist die Welle der neuen Dynamomaschinen vertikal und sie lässt sich somit mit derjenigen der Turbinen direct verkuppeln. Die Fabrik am Rheinfall verfügt demnach über 4500 *PS*.

Frankfurt a. M. Ueber das Bockenheimer städtische Elektricitätswerk hielt anlässlich eines Besuches, den der Frankfurter Bezirksverein deutscher Ingenieure der Anlage abstattete, Herr Professor Salomon einen eingehenden Vortrag. Die seit Jahresfrist erbaute Centrale hat danach den Beweis erbracht, dass es einer derartigen Anlage möglich ist, den Strom zu motorischen Zwecken praktisch brauchbar zu liefern, wobei einerseits die Kosten für die Consumenten nicht höher als bei Dampf und Gas sind, andererseits die Anlage hinreichend rentirt. Ueber das Werk selbst theilte Redner mit, dass es wegen der Lage der industriellen Betriebe nothwendig gewesen sei, die Centrale ausserhalb des Hauptbezirkes zu errichten. Um die hiebei in Betracht kommenden Entfernungen bis zu 1500 *m* zu überwinden, musste man hochgespannten Strom verwenden. Es wurde das Drehstrom-Gleichstrom-System gewählt, das heisst, es wird hochgespannter Drehstrom erzeugt, der theils zu motorischen Zwecken vertheilt wird, theils zu Zwecken der Beleuchtung behufs Umformung in Gleichstrom in die entfernter liegenden Gebiete übertragen wird. Der Hochspannungs-Drehstrom wird nicht direct von der Maschine erzeugt, vielmehr liefern diese Niederspannungs-Drehstrom, der durch feststehende Umsetzer auf die Gebrauchsspannung von etwa 700 Volt gebracht wird. Unmittelbar von der Drehstrom-Leitung zweigen die Zuleitungen zu den Motoren bis herunter zu drei Pferdestärken ab. Diese Motoren werden direct mit Hochspannungs-Strom von 670 bis 700 Volt betrieben. Neben der bestehenden, an die Drehstrom-Ringleitung angeschlossenen Unterstationen soll im Laufe des Sommers noch eine zweite im nördlichen Gebiete errichtet werden. An das Werk sind gegenwärtig über 150 *PS* für Kraftbetriebe in Einzelbeträgen von 1—150 *PS* angeschlossen, weitere 40—50 *PS* sind definitiv angemeldet. Damit beziehen etwa 50% der in Bockenheim vorhandenen Pferdestärken elektrischen Strom. Der Bedarf an Gleichstrom für Beleuchtung ist der Jahreszeit wegen noch ein verhältnissmässig geringer; zur Zeit sind etwa 800 Glühlampen und 40 Bogenlampen angeschlossen. Die dem Vortrage folgende Besichtigung verschiedener Betriebe ergab das tadellose Functioniren der elektrischen Motoren. Die Stromabnehmer sprachen sich sämmtlich sehr günstig aus.

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. In der Sitzung des Verwaltungsrathes der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft vom 16. Juni l. J. wurde die Bilanz, das Gewinn- und Verlust-Conto und der Geschäftsbericht pro 1892/93 vorgelegt und genehmigt. Nachdem eine Amortisation von 67.645·53 fl. vorgenommen wurde, resultirt ein Gewinn-Saldo von 357.566·65 fl. Die Verwaltung wird der General-Versammlung, welche am 3. Juli l. J. stattfinden wird, vorschlagen, als Dividende 220.000 fl., d. i. $5^1/_2$% des Actiencapitales u. zw. sowohl für die erstemittirten 15.000 Stück Actien, als auch für die im Jänner 1893 neu ausgegebenen 5000 Stück Actien zu vertheilen und nebst den statutarischen Dotirungen des Erneuerungsfonds und des Reservefonds den Betrag von 100.000 fl., welcher einem Actien-Emissions-Gewinne entstammt, auf eine Special-Reserve zu hinterlegen.

Höhere Widerstände in Mikrophon-Inductionsrollen. Nach den vergleichenden Versuchen, welche Mr. Arbezol in Genf mit Inductionsrollen angestellt hat (Maier & Preece: „Das Telephon" S. 85), erwies sich eine Inductionsrolle, deren primäre Windungen 0·5 Ω und deren secundäre Windungen 250 Ω besassen, mit einem Blake-Mikrophon auf Entfernungen von 5 bis 107 *km* als die besten Ergebnisse liefernd. In neuerer Zeit haben sich Inductionsrollen mit Primärwindungen von 0·8 bis 5 Ohm unter Anwendung von Kohlenpulver-Mikrophonen vorzüglich bewährt. Es tritt vermöge des höheren Widerstandes eine bedeutende Schonung der Mikrophon-Elemente ein, ohne dass der Effect der Inductionsrolle vermindert würde.

Kraftübertragung Bozen-Meran. Wie die „Münchner Allg. Z." mittheilt, fand am 5. Juni die politische Commission, welche die Erhebungen betreffs der projectirten elektrischen Anlage Bozen-Meran an Ort und Stelle zu pflegen hatte, statt. Unternehmer dieser Anlage ist der Ingenieur Oscar von Miller. Ausgenützt werden die Wasserkräfte der Etsch an der Töll. Ein anderes Project, die Ausnützung der Wasserkräfte der Talfer bei Bozen zur Beleuchtung und Kraftvertheilung für diese Stadt zu verwerthen, scheint zu Gunsten des erstgenannten Projectes zurückgestellt worden zu sein.

Directe telegraphische Verbindung Berlin-Karlsbad. Die Bedeutung, die Karlsbad als Curort für alle Gesellschaftsclassen hat, lässt das Bedürfniss eines raschen Nachrichtenaustausches mit diesem Orte lebhaft hervortreten. In dieser Richtung ist kürzlich ein erheblicher Fortschritt durch Herstellung neuer Wege für den Telegraphenverkehr gemacht worden. Während früher zwischen Berlin und Karlsbad Telegramme nur mit Umtelegraphirung in Prag oder unter zeitweiligem Ausschluss anderer nordböhmischer Orte gewechselt werden konnten, ist es jetzt im Einvernehmen mit der österreichischen Post- und Telegraphenverwaltung gelungen, Berlin mit Karlsbad in directen Verkehr zu setzen, ohne dass dadurch andere wichtige böhmische Orte wie Teplitz und Aussig in ihren Beziehungen mit Deutschland beeinträchtigt werden. Da die Leitung Berlin-Karlsbad mit dem rasch arbeitenden Typendruckapparat betrieben wird, ist die Beförderungsdauer der Telegramme auf das kürzest mögliche Maass zurückgeführt, was nicht nur Berlin, sondern dem gesammten Norden Europas zu Gute kommen wird.

Elektrische Beleuchtung von Hôtels im Suldenthale. Endlich scheint der Unternehmungsgeist in unsere Hochgebirgsthäler eingezogen zu sein; lange genug hat es gedauert, ehe die Tiroler den benachbarten Schweizern gefolgt sind, nun aber wird es schon munter vorwärts gehen. Im Suldnerthale, nächst der über den Ortler (Stilfserjoch) führenden Strasse, sind drei Hôtels errichtet worden, welche elektrische Beleuchtung erhalten. Für dieselben werden Wasserkräfte, die hier in bedeutenden Quantitäten vorhanden sind, in Verwendung kommen.

Eingeleisige elektrische Hochbahn zwischen Philadelphia und New-York. Der Amerikaner Gates in Cleveland, Ohio, denkt sich die Wagen dieser von ihm projectirten Hochbahn circa 20 Fuss über dem Erdboden unterhalb eines Geleises frei schwebend und will dieselbe mittelst des elektrischen Stromes so schnell fortbewegen, dass die Reise von Philadelphia nach New-York nicht länger als $1/2$ Stunde (!!) dauert. Eine Ausführung des Projectes ist vorläufig noch nicht gesichert.

Der Telegraph im Hause ist das Neueste, was die moderne Technik ersonnen und ausgeführt hat. Dieser neue Modus, der darin besteht, Typendruckapparate bei den Telegrammempfängern aufzustellen, ist für Deutschland zuerst in Bremerhaven getroffen worden. An genanntem Orte dient die Neueinrichtung dazu, die von den Leuchtthürmen an der Wesermündung einlangenden Schiffsmeldungen den Abonnenten direct und gleichzeitig zu übermitteln, während bisher diese Nachrichten wie jedes andere Telegramm den Empfängern durch Boten einzeln zugestellt werden mussten. Zur Aufstellung sind bis jetzt 25 Apparate gelangt und ist für jeden eine Gebühr von jährlich 60 Mk. zu zahlen. Sie nehmen sehr wenig Raum ein und sehen sehr gefällig aus. Gegen ein von einem Gewichte in Bewegung gesetztes Rad, auf welchem die Buchstaben und Zahlen stehen, wird von dem elektrischen Strome ein schmaler Papierstreifen gedrückt, auf dem sich der gerade darüber befindliche Buchstabe oder die Ziffer abdrucken. Die Schrift erscheint sehr deutlich. Die einzige Arbeit der Telegrammempfänger besteht darin, das Gewicht nach seinem Ablaufen wieder aufzuziehen. Die Nothwendigkeit dazu wird durch eine Glocke selbstthätig angezeigt. Die Apparate wurden von der Firma Siemens & Halske in Berlin geliefert, und weisen im Vergleich zu den in England und Amerika gebräuchlichen Apparaten eine wesentlich verbesserte Form auf.

Eine amerikanische Stimme über elektrische Bahnen. In einem Vortrage in dem American Institute of Electrical Engineers äusserte sich der bekannte Elektriker Franz Sprague sehr vertrauensvoll über die Entwicklung der elektrischen Eisenbahnen. Schon in den letzten 5 Jahren sind soviel Bahnen mit Elektricitätsbetrieb gebaut worden, dass sie eine Umwälzung unserer Verkehrsverhältnisse bedeuten. Wenn man nur das letzte Drittel der neuerstandenen Bahnen in Betracht zieht, so ergeben sich 450 neue Bahnen von zusammen 4800 *km* Länge, auf denen etwa 6000 Wagen über eine Billion Fahrgäste befördern. Bei genügend breiten Strassen gibt Sprague der oberirdischen Leitung den Vorzug.

Elektrisches Gas. In Springfield, Mass. (Nordamerika) wird geeignetes Oel durch Erwärmen in den gasförmigen Zustand übergeführt, und diese Erwärmung geschieht dadurch, dass man einen elektrischen Strom durch ein Metall führt, welches dem Strom einen so bedeutenden Widerstand entgegensetzt, dass es sehr stark erhitzt wird und dadurch das damit in Berührung befindliche Oel in den gasförmigen Zustand verwandelt. Der Vortheil der neuen Art der Gasherstellung liegt in der angeblichen Billigkeit des Erzeugnisses, dessen Preis sich auf 52 bis 68 Pf. für 1000 Cubikfuss engl. stellen soll. Eine Verwendung soll das „elektrische Gas" in der Hüttenbranche (z. B. bei der Stahlerzeugung) finden, als Ersatz des Generatorgases.

Redactionelle Bemerkung.

Die in unseren beiden letzten Heften (vom 1. und vom 15. Juni) erschienene Abhandlung: „Ueber die Regulirung von Tramwaymotoren" ist vom Ingenieur der Maschinen-Fabrik Oerlikon Herrn Fischer-Hinnen verfasst; aus Versehen unterblieb die Nennung des Herrn Autors.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. Juli 1893. Heft XIV.

VEREINS-NACHRICHTEN.

29., 30. und 31. Mai l. J.
32. Excursion.

Einer Einladung der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft folgend, besuchte unser Verein die Telephon-Centrale dieser Gesellschaft in der Friedrichsstrasse. Da eine zahlreiche Betheiligung an dieser Excursion vorauszusehen war, wurde die Besichtigung auf drei Tage vertheilt. Die Theilnehmer versammelten sich in dem Directionszimmer der Gesellschaft und wurden von da in Gruppen zu fünf oder sechs von den Beamten der Gesellschaft durch die Anlage geführt, so dass jeder einzelne Theilnehmer genaue Einsicht in die Einrichtung dieser Centrale gewinnen konnte und umsomehr, als die führenden Beamten durch eingehende Erklärung und Demonstration jeden Zweifel zu lösen wussten.

Was die Anlage selbst betrifft, so kann eine ausführliche Darstellung derselben nicht Aufgabe dieser Besprechung sein; es muss in dieser Hinsicht auf die betreffenden Abhandlungen im X. Bande (1892) der Vereinszeitschrift verwiesen und hier nur das Wesentlichste betont werden.

Die Anlage ist gegenwärtig für 9000 Nummern eingerichtet. Dieselben sind auf drei Central-Unterstationen (Wechsel) mit je 3000 Nummern vertheilt. Die 3000 Nummern eines jeden Wechsels vertheilen ihre Anrufklappen auf 60 Schalttafeln mit je einer Manipulantin, so dass jede Manipulantin 50 Abonnenten, von denen sie angerufen werden kann, zu bedienen hat. Ausserdem wiederholen sich auf je vier Schalttafeln die 3000 Nummern dieses Wechsels in Steckcontacten, so dass die Manipulantin jede Verbindung ihrer 50 Abonnenten mit den 3000 Abonnenten dieses Wechsels unter Benützung von drei benachbarten Schalttafeln, die sie leicht erreicht, herstellen kann. Es kommt also jede Nummer 16 Mal vor, einmal als anrufende und 15 Mal (auf jeder vierten der 60 Schalttafeln) als angerufene. Vor jeder Verbindung muss sich die Manipulantin überzeugen, ob die anzuschliessende Nummer frei ist. Sie könnte das so machen, dass sie ihr Telephon einschaltet und hört, ob gesprochen wird. Das wäre aber unsicher und den Abonnenten keineswegs angenehm. Es ist daher die Einrichtung getroffen, dass mit einer eigenen Batterie ein Localstromkreis hergestellt ist, so dass die Manipulantin, indem sie mit dem äusseren Contacte ihres Telephonstöpsels den äusseren Contact des Verbindungsloches berührt, diesen Localstrom in's Telephon bekommt, also ein Knacken in demselben hört, sobald die betreffende Nummer schon anderweitig besetzt ist. Die Verbindung zwischen den Nummern zweier verschiedener Wechsel vermitteln je 120 Verbindungsleitungen.

Nach dem Rundgange durch die Säle, in welchen die drei Wechsel aufgestellt sind, wurden die Excursionstheilnehmer zu den Einmündungs-Rosetten der Telephonkabel, den Blitzschutzvorrichtungen und den Batterien geführt. Die Vereinsmitglieder waren von dieser Besichtigung ausserordentlich befriedigt und sprachen sowohl dem Director Herrn R. H. Krause, wie den Herren Ingenieuren der Gesellschaft, welche in liebenswürdigster Weise die Führung übernommen hatten, ihren wärmsten Dank aus, wie auch unser Vice-Präsident Herr Hauptmann Grünebaum im Namen des Vereines den genannten Herren Functionären den verbindlichsten Dank sagte.

Vorläufiges Programm für den Elektriker-Congress in Chicago 1893.

Die aus den Herrn Prof. Carl Hering als Vorsitzenden und Prof. Wm. Anthony und A. E. Kennelly bestehende Subcommission hat dem Haupt-Congresscomité des American Institute of Electrical Engineers einen Bericht erstattet, welcher das nachstehende vorläufige Programm für die Leitung und Arbeiten des während der Chicagoer Weltausstellung abzuhaltenden Elektriker-Congress enthält.

Vorschläge.*)

Neue Einheiten.

Der Werth der praktischen Einheit der magnetomotorischen Kraft (magneto-motive force) ist $\frac{1}{10}$ der absoluten Einheit, d. h. gleich $\frac{1}{4\pi}$ Ampère-Windungen.

Der Werth der praktischen Einheit des magnetischen Stromes (magnetic flux) ist 10^8 absolute Einheiten oder Kraftlinien.

Der Werth der praktischen Einheit der magnetischen Intensität (magnetic intensity) ist 10^8 absolute Einheiten, d. h. 10^8 Kraftlinien per 1 cm^2.

Der Werth der praktischen Einheit des magnetischen Widerstandes (reluctance) ist 10^{-9} absolute Einheiten.

Der Werth der praktischen Einheit der elektrischen Leitungsfähigkeit (electrical conductivity) ist 10^{-9} absolute Einheiten, d. h. der reciproce von 1 Ohm.

Der Werth der praktischen Einheit der Beleuchtungsstärke (illumination) ist das Violle (bougie decimale) in der Distanz von 1 *m*.

Die Commission empfiehlt dringend andere praktische Einheiten, welche durch frühere Congresse angenommen wurden und im allgemeinen Gebrauche sind, z. B. die Einheiten Ampère und Farad nicht zu ändern.

Namen für neue Einheiten.

Die praktischen Einheiten der magnetomotorischen Kraft, des magnetischen Stromes und der magnetischen Intensität mögen respective mit Gilbert, Weber, Gauss benannt werden. Die praktische Einheit des magnetischen Widerstandes heisse Oersted, für die praktische Einheit der Selbstinduction wird der Name Henry, für die der elektrischen Leitungsfähigkeit der Name Mho vorgeschlagen. Die praktische Einheit der Beleuchtungsstärke heisse Violle-meter (bougie-metre).

Die Einheiten: Kilowattstunde und Ampèrestunde mögen nicht in anderer Weise benannt werden.

Werth der Normalmaasse (Standards).

Das Ampère, Volt und Ohm sind in derselben Weise zu definiren wie dies im letzten Berichte des Board of Trade Electrical Standards Committee (Electrician, 9. Dec. 1892, pag. 152) geschah, die nach den Normalmaassen (Standards) abgeglichenen Maasse mögen entweder einfach als Ampère, Volt, Ohm oder als Standard-Ampère (Normal-Ampère) etc. benannt werden, während die theoretischen Einheiten als wahre Ampère etc. zu bezeichnen sind.

*) Nach der Veröffentlichung im Electrician 1893, pag. 390.

Die Normallichteinheit (standard candle) ist gleich dem Lichte einer Lampe von der Art, wie die als die Hefner Alteneck'sche Normalamylacetatlampe bekannte, welche durch ihre Dimensionen und die Flammenhöhe zu definiren ist.

Die Commission empfiehlt nicht die Annahme einer allgemeinen Drahtlehre.

Bezeichnungen und Symbole.

Das von E. Hospitalier vorgeschlagene System wird empfohlen.

Definitionen.

Die „impressed electomotive force" ist das Verhältniss der gesammten Activität in einem elektrisch leitenden Stromkreise zu seiner augenblicklichen Stromstärke.

Die Inductivität in irgend einem Punkte eines isotropen Mediums ist der um 1 vermehrte Quotient, gebildet aus der 4π-fachen in ihm bestehenden Intensität der Magnetisirung und der magnetisirenden Stromdichte. Die Dimensionsformel im elektrom. Maasse ist $L^0 M^0 T^0$; die conventionelle Bezeichnung ist μ.

Die Self-inductance*) ist das Verhältniss der totalen magnetischen Induction, welche mit einem elektrischen Strome verkettet ist und durch denselben hervorgerufen wird, zu der gleichförmigen Stärke desselben. Die inductance eines Leitungskreises ist constant, wenn das umgebende Medium constante Inductivität besitzt. Die gegenseitige Inductance eines elektrischen Stromkreises auf einen anderen ist das Verhältniss der totalen magnetischen Induction, welche mit dem zweiten Stromkreise verkettet ist und durch einen unveränderlichen Strom im ersten Kreise hervorgebracht wird, zu der Stärke dieses Stromes. Die gegenseitige Inductance zwischen zwei Stromkreisen ist wechselweise gleich, wenn das umgebende Medium constante Inductivität hat. Die Dimensionsformel im elektrom. Maasse ist $L^1 M^0 T^0$; die absolute Einheit ist 1 cm, die praktische Einheit 1 Henry.

Die Reluctivität eines Mediums in irgend einem Punkte ist das Raumdifferential der dort bestehenden Reluctance. Einfache Definition: Reluctivität ist die Reluctance per Volumeinheit. Die Dimensionsformel im elektrom. Maasse ist $L^0 M^0 T^0$, die absolute Einheit ist 1 CGS-Einheit der Reductance per Volumeinheit; die vorgeschlagene praktische Einheit ist 1 Oersted per 1 Cubic-Erdquadrant.

Der Widerstand des Matthiesen's Standard soll in folgender Weise definirt werden: Der Widerstand eines 1 m langen weichen Kupferdrahtes, welcher 1 g wiegt und 0·14365 BA Einheiten bei 0° C. hat.

Der Nordpol eines Magneten ist derjenige, welcher nach dem geographischen Nordpol, der Südpol derjenige, welcher nach dem geographischen Südpol zustrebt.

Ausdrücke.

Das Sub-Comité schlägt vor die Bezeichnung: Einfacher Wechselstrom für gewöhnlichen Wechselstrom mit einer Phase, Zweiphasiger Wechselstrom (di-phase alternating current) für zwei Wechselströme, welche 90 oder 270° Phasenunterschied haben. Dreiphasiger Wechselstrom (tri-phase a. c.) für drei Wechelströme, deren Phasen um 60° oder 120°

*) Soll bedeuten der Selbstinduction-Coëfficient.

verschieden sind; polyphasiger Wechselstrom für solche Ströme, welche mehr als drei Phasen haben.

Es wird empfohlen, die Bezeichnung „Voltage“ als synonym mit elektrischer Potential-Differenz oder *DP*, und nicht die Bezeichnung Potential, Spannung oder Druck anzuwenden. Ferner wird empfohlen, die Bezeichnung transformer anstatt converter, Dynamomotor anstatt Gleichstromumformer, continuous current anstatt direct current, Kilowatt anstatt Pferdekraft; endlich wird empfohlen die Annahme des metrischen Maass- und Gewichts-Systemes.

Programm.

Was das Programm zur Ausführung dieses Werkes in einer allseitig befriedigenden Weise und mit dem geringsten Aufwand von Zeit anbelangt, so ist die Commission der Ansicht, dass ein internationaler Congress zwar der Ort ist, eine Discussion über Fragen, bezüglich deren eine internationale Uebereinstimmung herbeigeführt werden soll, zu schliessen, aber nicht zu eröffnen. Es wird daher dringend empfohlen, sogleich Anstalten zu treffen, um eine Erörterung über die vorgelegten Fragen herbeizuführen, damit ein Austausch und, wenn irgendwie möglich, eine Uebereinstimmung der Meinungen schon vor Eröffnung der Sitzungen des Congresses erzielt werde. Zu diesem Zwecke sollen die gemachten Vorschläge gedruckt und an alle leitenden elektrischen und physikalischen Vereine und Zeitschriften gesandt werden mit der Bitte, dieses Werk durch Veröffentlichung und durch freie Discussion der gemachten Vorschläge zu unterstützen und Sonderabzüge solcher Discussionen sowie alle weiteren Vorschläge an die Adresse: General Congress Committee of the American Institute of Electrical Engineers, care of the Secretary, 12 West Thirty-first street, New-York City zu senden. Ferner soll von Zeit zu Zeit eine classificirte Uebersicht über diese Discussionen an die leitenden elektrischen und physikalischen Zeitschriften zur Veröffentlichung übersandt und schliesslich dem Congresse eine Zusammenstellung dieser internationalen Erörterungen vorgelegt werden. Diese internationale Discussion soll am 1. Juli 1893 geschlossen werden. Ferner sollen andere Gesellschaften eingeladen werden, Special-Comités zu ernennen, welche diese internationalen Fragen discutiren und an ihre respectiven Vereine berichten, sowie ihre Beschlüsse in den elektrischen Journalen ihres Landes veröffentlichen sollen.

Es ist vorgeschlagen worden, verschiedene Commissionen zu ernennen, welche Berichte über die internationalen Fragen, über die eine Vereinbarung wünschenswerth ist, vorlegen sollen. Die Commission ist indessen der Ansicht, dass eine Hinausschiebung der Discussion bis zur Tagung des Congresses zu keinen befriedigenden Ergebnissen führen würde, was sich bei dem Frankfurter Congresse im Jahre 1891 gezeigt hat. Sie empfiehlt daher dringend, dass die Discussion durch Vermittlung der Fachblätter vor der Tagung des Congresses stattfinde und dass der einzige dem Congresse zu unterbreitende Bericht eine Uebersicht über diese Erörterungen gebe.

Versammlungen.

Was die Versammlung des Congresses anlangt, so empfiehlt die Commission, dass wie beim Pariser Congress im Jahre 1889 die Sitzungen zerfallen sollen in *a*) Allgemeine Versammlungen, eine bei Eröffnung und eine am Schluss des Congresses, welche für die Berathung allgemeiner Fragen und solcher, über welche eine Vereinbarung erwünscht ist, sowie zur Abhaltung von Vorträgen allgemeinen Charakters bestimmt sein sollen; *b*) Sectionssitzungen für die Abhaltung aller anderen Vorträge. Es wird die folgende Eintheilung in Sectionen vorgeschlagen:

1. Elektrophysik, Einheiten, Messungen und alle elektrischen Fragen von rein wissenschaftlicher Natur.
2. Dynamomaschinen, Motoren, Transformatoren etc.
3. Systeme, Centralstationen, Installationen, Lampen etc.
4. Elektrische Telegraphie, Telephonie und elektrisches Signalwesen.
5. Elektrische Eisenbahnen.
6. Elektrochemie, Batterien, Eelektrometallurgie.
7. Elektro-Physiologie und Elektro-Terapeutik.
8. Legislative Fragen.

Vorträge.

Seitens des Organisationsausschusses des Congresses sollen an hervorragende Elektrotechniker und Physiker Einladungen erlassen werden, Vorträge über besondere Gegenstände vorzubereiten, die in den Sitzungen des Congresses gehalten und discutirt werden sollen. Ebenso soll eine Aufforderung ergehen, bezüglich anderer Abhandlungen, die vor dem 15. Juli einer von dem Vorsitzenden des Organisationsausschusses zu ernennenden literarischen Commission vorgelegt werden sollen, welche dieselben prüfen und annehmen oder zurück-

weisen, sowie nach Belieben ganz oder theilweise drucken lassen soll, um sie mindestens eine Woche vor der Sitzung, in welcher sie vorgelegt werden, in Circulation zu setzen. Diese Abhandlungen sollen je nach dem Beschlusse der Commission entweder ganz oder nur dem Titel nach verlesen werden.

Als geeignete Gegenstände der Vorträge schlägt die Commission (in Uebereinstimmung mit dem englischen Comité) die folgenden vor:

Die Kriterien der Empfindlichkeit von Galvanometern, oder über die Theorie ihrer Construction.

Die Einrichtung nationaler oder städtischer Laboratorien zur Prüfung von Elektricitätszählern und Instrumenten.

Die praktischen Resultate und die Oekonomie der Anwendung von Accumulatoren in Centralstationen.

Ueber die Beziehung zwischen Eisen- und Kupfergewicht bei Dynamomaschinen und deren Leistung.

Benennungen und Bezeichnungen für den magnetischen Stromkreis, oder über Normale und Einheiten des Magnetismus.

Ueber den öconomischen Gebrauch von Transformatoren unter verschiedenen Stromlieferungsverhältnissen.

Elektricitätszähler vom europäischen Standpunkt.

Elektricitätszähler vom englischen Standpunkt.

Elektricitätszähler vom amerikanischen Standpunkt.

Wahl der Materialien für Normale des elektrischen Widerstandes.

Nomenclatur der Erscheinungen elektromagnetischer Wellen.

Normalien für elektrische Messungen.

Wechselstromtransformatoren vom amerikanischen Standpunkt.

Erscheinungen bei hoher Frequenz und hohem Potential.

Dynamomaschinenbau.

Die Commission macht den Vorschlag, dass Studien über die Arbeiten früherer Elektriker vom modernen Standpunkte aus und über deren Wichtigkeit für die Entwickelung der elektrischen Wissenschaft einschliesslich Beschreibungen und Abbildungen der benutzten Modelle und Apparate angeregt werden mögen.

Theilnehmer.

Die Theilnehmer am Congresse sollen in Delegirte und Mitglieder zerfallen, welche je 5 Doll. = 20 Mk. Beitrag zu zahlen haben. Nur die Delegirten und die Mitglieder haben Zutritt zu den Sitzungen und können an den Discussionen theilnehmen. Jedermann kann Mitglied werden. Die Delegirten sollen von den Regierungen, physikalischen und elektrischen Vereinen ernannt und von einem internationalen Comité, welches endgiltig beschliesst, bestätigt werden. Fragen, in welchen eine internationale Vereinbarung erwünscht ist, sollen durch die Delegirten entschieden werden, deren Beschlüsse dann dem ganzen Congresse unterbreitet werden, die sie entweder ganz oder theilweise, aber unverändert anzunehmen oder abzulehnen hat. Die Regierung der Vereinigten Staaten soll ersucht werden, an die auswärtigen Regierungen und Vereine Einladungen behufs Entsendung von Delegirten in diesem Congresse ergehen zu lassen.

Bemerkungen zu den von dem Subcomité „für den Elektriker-Congress in Chicago 1893“ gemachten Vorschlägen

(bezogen auf die Veröffentlichung im „Electrician“ 1893, pag. 390)

von Joh. SAHULKA.

I. Neue Einheiten.

Bei Berechnung der magnetischen Kreise würden sich für die in der Praxis vorkommenden Feldstärken sehr kleine Decimalzahlen, für die magnetischen Widerstände sehr grosse Zahlen ergeben. Man müsste daher, um bequeme Zahlen zu erhalten, die Einheiten Micro-Gauss und Mega-Oersted verwenden. Dieser Umstand lässt es wünschenswerth erscheinen, das absolute *CGS*-System beizubehalten. Die praktischen Einheiten Ampère, Volt, Ohm wurden nur deshalb eingeführt, weil sich nach dem absoluten *CGS*-System für die in der Praxis bei elektrischen Strömen vorkommenden Grössen ungeeignete Zahlen ergaben. Beim magnetischen Kreise ist kein Grund vorhanden, das absolute *CGS*-System aufzugeben. Die vorgeschlagenen Einheiten würden nur den Vortheil bieten, dass man die durch Aenderung eines Feldes inducirte Elektromotorische Kraft, oder

die Inductions-Coëfficienten unmittelbar mit Benützung der Einheiten Ampère, Volt, Ohm berechnen könnte.

Die Einführung einer Einheit (1 Mho) für die elektrische Leistungsfähigkeit (electrical conductivity) eines Stromkreises ist nicht nothwendig, weil man mit den Einheiten Ampère, Volt, Ohm alle Rechnungen durchführen kann.*)

II. Namen für neue Einheiten.

Wenn die Einheiten des absoluten *CGS*-Systemes für den magnetischen Kreis beibehalten werden sollten, was nach den bisher veröffentlichten Ansichten wahrscheinlich ist, so würde die Einführung neuer Namen entfallen. Der Name Mho für die Einheit der elektrischen Leitungsfähigkeit ist wohl nur deshalb von einigen angewendet worden, weil ihn Sir W. Thomson eingeführt hat; wenn schon diese neue Einheit eingeführt werden sollte, wird ein anderer Name leicht gewählt werden können. Man müsste sonst consequenter Weise auch eine praktische Einheit für die magnetische Leitungsfähigkeit (Reluctivität) einführen und als Bezeichnung für dieselben den umgekehrten Namen Oersted wählen. Der Name Henry für die praktische Einheit der Selbst- und der gegenseitigen Induction ist vorzuziehen der Bezeichnung Quadrant, weil die Inductions-Coëfficienten keine Längen sind.

Definitionen.

Die „impressed electromotive force" ist das Verhältniss der gesammten Activität eines elektrisch leitenden Stromkreises zum Momentanwerthe der Stromstärke. Bisher wurde unter „impressed electromotive force" die an einem Wechselstromapparate gemessene Spannungsdifferenz verstanden, oder die gesammte Elektromotorische Kraft, wenn der ganze Stromkreis betrachtet wurde. Dies kann in der vorgeschlagenen Definition nicht mehr gemeint sein, weil in derselben der Momentanwerth des Stromes vorkommt. Soll aber nun unter impressed electromotive force der Momentanwerth der Klemmenspannung oder Elektromotorischen Kraft gemeint sein, so kommt man zu Widersprüchen. Betrachtet man z. B. den Stromkreis einer Wechselstrommaschine, welche eine grosse Selbstinduction hat, so ist in dem Momente, wo der Momentanwerth der Elektromotorischen Kraft gleich Null ist, weder der Strom noch die in Form des magnetischen Feldes aufgespeicherte Energie gleich Null und daher ist auch der Quotient dieser Grössen nicht gleich Null; ebenso kommt man zu Widersprüchen, wenn in den Stromkreis ein Condensator eingeschaltet ist.

Bezüglich der Definition des Selbstinductions-Coëfficienten wäre es wünschenswerth, zwei Definitionen zu wählen, von welchen die eine den wahren Werth, die andere den Werth, mit welchem im Wechselstrombetriebe zu rechnen ist, definirt. Es sind nämlich hier dieselben Umstände zu berücksichtigen, wie bei der Definition der Stromstärke oder der Spannungsdifferenz. Man definirt die Stromstärke als die Zahl der Elektricitätseinheiten, welche in der Zeiteinheit durch den Querschnitt eines Leiters fliessen; ist der Strom von veränderlicher Stärke, so ist die Stromstärke in jedem Zeitmomente gleich dem Quotienten aus der in dem Zeitelemente dt durch den Querschnitt fliessenden Elektricitätsmenge dQ und diesem Zeitelemente: $i = \frac{dQ}{dt}$. Diese Definition gibt den wahren Werth

*) Im Deutschen wird man wohl für die Ausdrücke inductance, reluctance etc., zwei Wörter gebrauchen: inductiver, magnetischer Widerstand etc., oder wird die englischen Wörter annehmen, wie sie sind, ohne Aenderung der Endsilbe in „tanz".

der Stromstärke in jedem Zeitmomente. Bei Anwendung periodisch veränderlicher Ströme ist diese Definition nicht ausreichend, da man in den Fällen, wo der Strom nicht die einfache Sinus-Form hat (und gerade dieser Fall ist in der Praxis der gewöhnliche), nicht die Stromstärke in jedem Zeitmomente in einfacher Weise messen und mit derselben rechnen kann. Man definirt dann bekanntlich als Stromstärke die Quadratwurzel aus dem mittleren Quadrate der veränderlichen Stromstärke. Diese Grösse kann gemessen werden; mit derselben kann man auch rechnen. Gerade die so definirte Stromstärke hat auch den grössten praktischen Werth, weil gewöhnlich nur die in Form eines Wechselstromes erzeugte oder verbrauchte elektrische Energie in Betracht kommt (z. B. in einer Glühlampe) und diese von dem mittleren Quadrate der Stromstärke abhängig ist. In gleicher Weise wie die Stromstärke wird auch die Spannungsdifferenz als die Wurzel aus dem mittleren Quadrate der veränderlichen Spannungsdifferenz definirt.

Die Definition des Selbstinductions-Coëfficienten L wird gewöhnlich so gewählt, dass man sagt: Bei Aenderung der Stomstärke in einem Leiter wird in Folge der Aenderung des magnetischen Feldes in dem Leiter eine Elektromotorische Kraft inducirt, welche gleich ist $-L\frac{di}{dt}$; wenn sich die Stromstärke in der Zeiteinheit um den Betrag der absoluten Einheit ändert, so ist die inducirte Elektromotorische Kraft der Zahl nach gleich dem L. Durch diese Definition ist auch der Werth des L in dem Falle definirt, wenn periodisch veränderliche Ströme angewendet werden. Es ist aber dann, wenn der Stromleiter von einer permeablen Substanz umgeben ist, der Werth des L für jeden Zeitmoment ein anderer und auch davon abhängig, ob die Magnetisirung steigt oder sinkt. Wegen der unregelmässigen Gestalt der Hysteresis- und Magnetisirungs-Curve kann man L nicht durch eine einfache Formel ausdrücken. In der Praxis ist es auch nicht möglich, die variablen Werthe des L zu bestimmen und mit denselben zu rechnen. Aus diesem Grunde ist es wünschenswerth, noch eine Definition des L zu wählen, welche für den Fall gilt, wenn ein von einer permeablen Substanz umgebener Leiter von einem Wechselstrome durchflossen ist. Diese Definition kann auf Grund folgender Ueberlegung aufgestellt werden. Wenn eine Spule ohne Eisen von einem Wechselstrome durchflossen ist, so kann man die wirksame Spannungsdifferenz stets in zwei Componenten zerlegen, von welchen die eine den Ohm'schen Widerstand r, die andere den inductiven Widerstand $2\pi n L$ überwindet. Die letztere Componente eilt in der Phase im Vergleiche zur ersteren um 90^0 voraus; dieser Componente entspricht keine Arbeitsleistung. Wenn die Spule einen Eisenkern kat, so muss ausser der Stromwärme auch noch die Magnetisirungsarbeit geleistet werden. Es sind wieder zwei Componenten der Spannungsdifferenz nothwendig: Die eine E_1 überwindet den Ohm'schen Widerstand, die andere E_2 vernichtet die durch das periodisch veränderliche Feld in der Spule inducirte Elektromotorische Kraft. Die Componente E_2 eilt aber im Vergleiche zu E_1 nicht mehr um 90^0, sondern um einen kleineren Winkel α in der Phase voraus, dessen Werth von der Magnetisirungsarbeit abhängig ist. Der Componente E_2, welche man messen kann, entspricht ein inductiver Widerstand; derselbe wird erhalten, wenn man E_2 durch die gemessene Stromstärke dividirt. Die für Wechselstrombetrieb giltige Definition könnte demnach lauten:

Der inductive Widerstand eines von einem Wechselstrome durchflossenen Leiters ist gleich dem Quotienten aus der durch das periodisch veränderliche Feld in dem Leiter inducirten Elektromotorischen Kraft und der Stromstärke.

Der Selbstinductions-Coëfficient eines von einem Wechselstrome durchflossenen Leiters ist gleich dem Quotienten aus dem inductiven Widerstande und $2\pi n$.

In analoger Weise könnte man auch den einem Condensator entsprechenden inductiven Widerstand und die Capacität desselben definiren. Nach den Versuchen von Steinmetz zeigen nämlich die Condensatoren im Wechselstrombetriebe die Erscheinung der dielektrischen Hysteresis, woraus hervorgeht, dass der Werth der Capacität in jedem Zeitmomente ein anderer ist. Die Definition könnte lauten:

Der inductive Widerstand eines in einen Wechselstromkreis eingeschalteten Condensators ist gleich dem Quotienten aus der durch die Ladung des Condensators hervorgerufenen Spannungsdifferenz und der Stromstärke.

Die Capacität des Condensators ist gleich dem reciproken Werthe des Productes aus dem inductiven Widerstande und $2\pi n$.

Die Ueberwindung des in der angegebenen Weise definirten inductiven Widerstandes würde im Allgemeinen eine Arbeitsleistung erfordern. Nur in dem Falle einer Spule ohne Eisen, welche keine Induction auf andere Leiter ausübt und in dem Falle eines Luft-Condensators mit unbeweglichen Platten würde dies nicht der Fall sein, weil die Componente E_2 im Vergleiche zum Strome um 90^0 in der Phase verschoben ist. Wollte man die bisher den inductiven Widerständen zugeschriebene Eigenschaft beibehalten, dass ihre Ueberwindung keine Arbeitsleistung erfordert, so müsste man die Begriffe „effectiver Ohm'scher Widerstand" (effective resistance) und effectiver inductiver Widerstand" (effective inductance) einführen. Betrachten wir nämlich eine Spule mit Eisenkern, welche von einem Wechselstrome durchflossen ist, so besteht die Spannungsdifferenz, wie zuvor erörtert wurde, aus den beiden Componenten E_1 und E_2, welche mit einander den Winkel α einschliessen. Die Componente E_2 kann man nochmals in zwei Componenten zerlegen, von welchen die eine $E_2 \cos \alpha$ die gleiche Phase hat wie E_1 und der Strom, die andere Componente $E_2 \sin \alpha$ eilt in der Phase um 90^0 voraus. Der Componente $E_2 \cos \alpha$ entspricht die für Foucault-Ströme und Hysteresis aufgewendete Arbeit, der Componente $E_2 \sin \alpha$ entspricht keine Arbeitsleistung. Die Spule mit Eisenkern verhält sich wie eine Spule ohne Eisenkern, welche den Ohm'schen Widerstand $\frac{E_1 + E_2 \cos \alpha}{J}$ und den inductiven Widerstand $\frac{E_2 \sin \alpha}{J}$ hat. Diese Grössen sind der effective Ohm'sche und effective inductive Widerstand der Spule mit Eisenkern. In gleicher Weise erhält man für einen Motor, welcher Arbeit leistet, für einen Transformator mit geschlossenem Secundär-Kreis diese effectiven Widerstände. Die Spannungsdifferenz lässt sich nämlich immer in 2 Componenten E_1 und E_2 zerlegen, wobei E_1 den Ohm'schen Widerstand überwindet, während E_2 die durch das periodisch veränderliche Feld in dem Stromleiter inducirte Elektromotorische Kraft überwindet. Je mehr der Motor oder Transformator belastet wird, desto kleiner wird der Winkel α, welchen E_1 und E_2 einschliessen. Auch für einen Stromkreis, in welchen ein Condensator eingeschaltet ist, erhält man in analoger Weise die effectiven Widerstände. Führt man an einem Wechselstromapparate die Messung der Stromstärke J, der Spannungsdifferenz E und der consumirten Arbeit durch, so sind die effectiven Widerstände vollkommen bestimmt. Es ist nämlich der scheinbare Gesammtwiderstand $R' = \frac{E}{J}$ (impedance) und die

Phasenverschiebung φ, welche zwischen E und J besteht, bekannt. Zeichnet man ein rechtwinkeliges Dreieck, welches die Hypotenuse R' und den Winkel φ hat, so ist die Kathede $R' \cos \varphi$ der effective Ohm'sche, die Kathede $R' \sin \varphi$ der effective inductive Widerstand. Für den Primär-Kreis eines Transformators wurden die effectiven Widerstände schon von Maxwell im Jahre 1865 berechnet und in der angegebenen Weise bezeichnet. Die für alle Fälle anwendbare Definition der effectiven Widerstände wäre folgende:

Der effective Ohm'sche Widerstand (effective resistance) eines Wechselstromapparates ist gleich dem Quotienten aus der consumirten Arbeit und dem Quadrate der gemessenen Stromstärke.

Der effective inductive Widerstand (effective inductance) ist gleich der Wurzel aus der Differenz der Quadrate des scheinbaren Gesammtwiderstandes (impedance) und des effectiven Ohm'schen Widerstandes (effective resistance),

Der effective Selbstinductions-Coëfficient ist gleich dem Quotienten aus dem effectiven inductiven Widerstande und $2\pi n$.

Die effective Capacität eines Condensators ist gleich dem reciprocen Werthe des Productes aus seinem effectiven inductiven Widerstande und $2\pi n$.

Die Definition der Reluctivität kann nicht in der Weise gewählt werden, dass man sagt: sie ist der magnetische Widerstand (reluctance) per Volumeinheit, da man nicht den gesammten magnetischen Widerstand erhält, wenn man die Reluctivität mit dem Volumen multiplicirt. Es sollte vielmehr lauten: die Reluctivität ist der magnetische Widerstand eines Stückes des betrachteten Mediums von 1 *cm* Länge und 1 cm^2 Querschnitt.

Die Definition des Matthiessen'schen Standards kann nicht Aufgabe des Congresses sein, da sich derselbe nicht mit der Untersuchung dieser Einheit befassen kann.

ABHANDLUNGEN.

Eine Boussole für den Telegraphenbetrieb.

Von W. MIXA, Telegraphen-Controlor der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

(Schluss.)

7. Betreffs Verwendung des Instrumentes als Linienprüfer ist Folgendes zu erwähnen:

Zur Prüfung, ob eine Linie stromlos ist oder nicht, genügt jedes mittelmässige Galvanoskop oder auch nur die menschliche Zunge.

Zur Prüfung, ob eine Linie ableitungsfrei ist, genügt ein empfindliches Galvanoskop, soferne es sich nicht um Bestimmung des Isolations-Widerstandes handelt; letzterer lässt sich, wenn er nicht zu gross ist, mit Hilfe der Boussole finden.

Der Isolations-Widerstand W einer auf einem Ende isolirten (unterbrochenen) Linie ergibt sich, wenn i die gemessene Stromstärke am anderen Ende der Linie und E die elektromotorische Kraft der verwendeten Messbatterie (Anzahl der Callaud-Elemente) ist, aus $i = \frac{E}{W}$.

Wenn i nicht wenigstens einige Milliampère beträgt, so genügt die Empfindlichkeit der Boussole oder die Grösse der Messbatterie zur Isolationsmessung nicht.

Dagegen lässt sich die Frage, in welchem Maasse der vorhandene Strom einer ableitungsfreien Linie vom normalen Strom abweicht, mit hinreichender Genauigkeit ermitteln.

Die Constatirung der Stromstärke dient bei gestörter Functionirung der Apparate (eine im praktischen Sinne ableitungsfreie Linie vorausgesetzt) als Fingerzeig, wo der Fehler zu suchen und wo er nicht zu suchen ist.

Wenn die normale Stromstärke vorhanden ist, so ist der Fehler nicht in den Batterien und nicht in einem zu grossen Widerstande der Leitung, sondern im Zustand der Elektromagnete oder der mechanischen Einrichtung der Apparate zu suchen. Dagegen wird der Fehler in den Batterien und im Zustande der Luft- oder Erdleitung zu suchen sein, wenn der gemessene Strom erheblich unter die Höhe des normalen Stromes gesunken ist.

Von weiteren Anwendungen der Linien-Strommessung sei erwähnt: Die Prüfung, ob bei Glockenlinien, die für Morse-Correspondenz eingerichtet sind, durch Niederdrücken des Widerstandstasters der Strom entsprechend (circa auf die Hälfte) gesunken ist; ob in dem Falle, wenn bei einer Gegenstrom-Glockenlinie das Relais einer Station bei einer und derselben Stellung nur bei eigenem, aber nicht bei fremdem Spiel anspricht, die Ursache in ungleichen Widerständen der Rheostattaster oder aber der gegen einander geschalteten Batterien liegt; ob bei gegebenen Control- oder Glockenlinien eine gemeinschaftliche Schaltung der Batterien zulässig ist etc.

8. Die Erdleitungen haben äusserst verschiedene Widerstände. Eine Gas- oder Wasserleitung hat in der Regel einen verschwindend kleinen Widerstand (unter 1 Ohm), eine Erdleitung in Schotterboden kann mehrere Hundert Ohm Widerstand haben.

Es gibt Fälle, dass ein auf einige Decimeter in Sumpfboden eingesteckter Telegraphenleitungs-Draht eine gute Erdleitung bildet und es gibt Fälle, dass eine $2^1/_2\ m$ lange Eisenbahnschiene oder Metallplatte, die $2\ m$ tief im Erdboden vergraben ist, oder ein ebenso tief gelegtes, mit Kohlenlösche oder Coaks umgebenes Bleirohr eine schlechte Erdleitung bilden.

Die Begriffe: „gute und schlechte Erdleitung“ sind übrigens sehr relativ.

Ich will annehmen, dass im Telegraphenbetriebe zwei Erdleitungen als „gut“ bezeichnet werden können, wenn sie zusammen nicht erheblich mehr als 20 Ohm Widerstand haben. Der beiläufige Widerstand zweier Erdleitungen inclusive des Verbindungsdrahtes lässt sich durch Einschaltung der Boussole und eines Elementes von bekannter elektromotorischer Kraft und bekanntem Widerstande ermitteln, und zwar nach der Formel:

$$i = \frac{E}{b + g + A}.$$

In dieser Formel bedeutet i die mittlere Stromstärke (Mittel aus beiden Stromrichtungen), E die elektromotorische Kraft des Messelementes, b und g den Widerstand des Elementes und der Boussole, A den Widerstand beider Erdleitungen und ihres Verbindungsdrahtes.

Für $i = 0{\cdot}025$ Ampère, $E = 1$, $b = 10$, $g = 5$ ergibt sich $0{\cdot}025 = \frac{1}{10 + 5 + A}$, woraus $A = 40 - 15 = 25$ Ohm.

Wenn sich in einem gegebenen Falle bei der Messung mit einem Callaud-Element (das in kurzem Schlusse ca. 0·1 Amp. Strom gibt) eine erheblich geringere Stromstärke als 0·025 Amp. ergibt und dieser Umstand nicht einem bedeutenden Widerstande des Verbindungsdrahtes zugeschrieben werden kann, so ist eine oder sind beide Erdleitungen schlecht.

Es ist bei dieser Messung nur ein Element zu verwenden, weil dieses keine Polarisation der Erdplatten zu erzeugen vermag, und es ist sein Strom nach beiden Richtungen zu bestimmen und das arithmetische Mittel beider Stromstärken in Rechnung zu ziehen, weil die Erdplatten selbst ein galvanisches Element von der elektromotorischen Kraft $\mathfrak{E}$ bilden können. Daher die wirkende elektromotorische Kraft einmal $E + \mathfrak{E}$ und einmal $E - \mathfrak{E}$, im Mittel aber E ist.

Im Allgemeinen sind bei jeder Messung mehrere Ablesungen der Stromstärke vorzunehmen und das Mittel aus denselben zu ziehen.

Der Widerstand einer einzelnen Erdleitung lässt sich nicht direct messen. Wenn aber der Widerstand einer der beiden gemessenen Erdleitungen als verschwindend klein angesehen werden kann, wie bei Gas- oder Wasserleitungen, so gibt das gefundene Resultat einen sicheren Anhaltspunkt für den Widerstand der anderen Erdleitung. *)

9. Die elektromotorische Kraft inconstanter galvanischer Elemente nimmt im Allgemeinen mit der Zunahme der Stromstärke und mit der Dauer des Stromschlusses ab; sie wird durch die Gegenwirkung der Polarisation vermindert. Bei Callaud-Elementen scheint eine Polarisation erst dann einzutreten, wenn sich auf den Zink-Elektroden ein nicht metallischer Ueberzug gebildet hat, oder wenn sie durch Kupferschlamm erheblich verunreinigt sind.

Die geschwächte elektromotorische Kraft von Leclanché-Elementen erholt sich meist nach angemessener Ruhezeit, während welcher die Elemente keinen Strom abgeben; die von Callaud-Elementen steigt durch Reinigung der Zink-Elektroden.

Der Widerstand von galvanischen Elementen ist gleichfalls keine constante Grösse und ändert sich mit der Dauer der Verwendung. Der Widerstand von Callaud-Elementen wird während ihrer Betriebsdauer immer kleiner bis zu jener Grenze, bei welcher die Zinkvitriollösung gesättigt ist.

Bei Leclanché-Elementen findet das Umgekehrte statt; ihr Widerstand steigt im Verlaufe ihrer Verwendung und rührt davon her, dass sich Zinkstäbe sowohl als Kohlen- und Braunsteinbrocken mit festem Salz belegen.

---

*) Wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft, so lässt sich die Trennung des gemeinschaftlichen Widerstandes durch Zuhilfenahme einer dritten, der Hilfserdleitung, erzielen. Ergeben sich bei der Messung von je 2 von 3 verschiedenen Erdleitungen I, II und III die Werthe:

$$\mathrm{I} + \mathrm{II} = A$$
$$\mathrm{II} + \mathrm{III} = B$$
$$\mathrm{III} + \mathrm{I} = C$$

so folgt die Trennung nach einzelnen Widerständen aus $\mathrm{I} + \mathrm{II} + \mathrm{III} = \frac{A + B + C}{2}$ und zwar ist $\mathrm{I} = \frac{A + C - B}{2}$, $\mathrm{II} = \frac{A + B - C}{2}$, $\mathrm{III} = \frac{B + C - A}{2}$.

Hiebei ist der Widerstand des Verbindungsdrahtes als unbedeutend vernachlässigt, oder ein abgeschätzter Werth desselben bereits bei den Resultaten A, B, C in Abzug gebracht. Die ermittelten Werthe I, II, III sind relative Werthe, d. h. es ist nicht ausgeschlossen, dass beispielsweise I durch eine ganz andere Wahl von II und III auch einen ganz anderen Werth erhalten kann.

Ueberdies sind elektromotorische Kraft und Widerstand bei verschiedenen Stromstärken im Allgemeinen nicht unveränderlich.

Die gewöhnlichen Messmethoden gehen aber von der Voraussetzung aus, dass elektromotorische Kraft und Widerstand sich mit der Stromstärke nicht ändern.

Bei der Anwendung solcher Methoden müssen demnach die gefundenen Resultate mit Vorsicht aufgenommen werden. Um diese Resultate aber dennoch zur Vergleichung von Elementen benützen zu können, empfiehlt es sich, sie unter möglichst gleichen Verhältnissen, namentlich unter Anwendung gleicher und im Telegraphenbetriebe vorkommender Stromstärken zu ermitteln.

In Nachstehendem soll eine bezügliche einfache Messmethode, die dem Praktiker genügen dürfte, beschrieben werden.

10. Für den Zweck der Bestimmung der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes von Elementen ist ausser der Boussole ein Widerstandskasten zu Hilfe zu nehmen und eine kleine Berechnung nicht zu scheuen.

Die hiezu erforderlichen Formeln sind, wenn

E die elektromotorische Kraft eines Elementes oder einer Batterie,
b den Widerstand derselben,
W den äusseren Widerstand,
i die Stromstärke,
e die Spannungsdifferenz an den Endpunkten des äusseren Widerstandes, d. h. die Polspannung, bezeichnet:

$$i = \frac{E}{W + b} \qquad 1)$$

$$i = \frac{e}{W} \qquad 2)$$

Aus 1) folgt:

$$E = i\,W + i\,b \qquad 3)$$

Aus 2) folgt:

$$e = i\,W \qquad 4)$$

Aus 3 und 4 folgt:

$$E = e + ib \qquad 5)$$

Nach 5) ist die elektromotorische Kraft gleich der Polspannung mehr dem Producte aus dem Batterie-Widerstande und der Stromstärke.

Zur Vereinfachung der Rechnung empfiehlt es sich, bei der Messung der Polspannung nach Formel $e = i\,W$ entweder

1. $W = 100$ Ohm (für einzelne Elemente) oder
   $W = 1000$ Ohm (für Batterien) zu wählen oder
2. $i = 0{\cdot}01$ Ampère.

Im ersten Falle ist $e = 100\,i$ oder $1000\,i$ im letzteren $e = \frac{1}{100}\,W$.

Bei ersterem Vorgange sind nur zwei Hilfs-Widerstände erforderlich, welche den Boussolenwiderstand auf 100 resp. 1000 Ohm ergänzen; bei letzterem ist jedoch ein completer Widerstandskasten erforderlich.

Letzterer Vorgang ist vorzuziehen, weil bei demselben die Polspannungen bei einer und derselben Stromhöhe ermittelt werden.

Die Ausführug dieser Methode geschieht auf die Weise, dass man das zu messende Element oder die zu messende Batterie mit der für $\frac{A}{1000}$ eingestellten Boussole, einem Stromwender und einem Widerstands-

kasten hinter einander zu einem Stromkreise zusammenschaltet und den Rheostat-Widerstand so regulirt, dass die Stromstärke 0·01 Ampère beträgt.

Der eingeschaltete Rheostat-Widerstand (r) und der Widerstand der Boussole und der Verbindungsdrähte (g) bilden den äusseren Widerstand (W), dessen Ohm-Anzahl durch 100 dividirt die Polspannung e in Volt angibt.

Die Werthe von i, W und $i\,W$ werden, wie aus der nachfolgenden Tabelle I zu ersehen, notirt.

Um die elektromotorische Kraft zu erhalten, ist nach Formel 5) die Polspannung um $i\,b$ zu erhöhen; da $i = 0{\cdot}01$ Ampère, so ist $E = e + \frac{b}{100}$.

11. Der Batterie-Widerstand lässt sich nicht ermitteln, ohne dass noch eine andere Stromstärke als die von 0·01 Ampère zu Hilfe genommen werden müsste; hiedurch entsteht die im Punkte 9 angedeutete Fehlerquelle; überdies beeinträchtigt eine nicht hinreichend genaue Strommessung die Richtigkeit des Resultates.

Man wird sich sonach mit einem beiläufigen Werthe begnügen müssen.

Eine der einfachsten Methoden zur Bestimmung des Batterie-Widerstandes ist die nachstehende:

Man stellt in dem Stromkreise, in welchem die Polspannung bei 0·01 Ampère bestimmt wurde, die Boussole für $\frac{A}{100}$ ein und schaltet den Rheostat-Widerstand aus.

Wenn nun der geringe Widerstand der Boussole und des Verbindungsdrahtes (W') gegen den inneren Widerstand des Elementes oder der Batterie (b) vernachlässigt werden kann, so ist die sich ergebende Stromstärke $i' = \frac{E}{b}$, und wenn man die vorher bei der Circulation des Stromes von 0·01 Ampère ermittelte Polspannung als annähernd richtigen Werth der elektromotorischen Kraft betrachten kann,

$$i' = \frac{e}{b} \quad \text{und} \quad b = \frac{e}{i'}.$$

Wenn man den äusseren Widerstand (W') nicht vernachlässigen kann, so ist

$$i' = \frac{e}{b + W'} \quad b\,i' + W'\,i' = e \quad \text{und} \quad b = \frac{e - W'\,i'}{i'}.$$

Da $W'\,i'$ die Polspannung bei Circulation des Stromes i' bedeutet, so ist, wenn diese mit e' bezeichnet wird,

$$b = \frac{e - e'}{i'}.$$

Zur Vereinfachung der Rechnung empfiehlt es sich, $i' = 0{\cdot}1$ Ampère zu wählen, d. h. wenn sich ohne Rheostat-Widerstand ein grösserer Strom ergibt, diesen durch Zuschaltung von Rheostat-Widerstand auf 0·1 Ampère zu bringen; es ist sodann

$$e' = W'\,i' = \frac{1}{10}\,W'.$$

Die Werthe von i' und W' werden in ein Formulare nach Tabelle II eingetragen.

Die weitere Behandlung ist aus den Tabellen I und II, welche einige ausgeführte Messungen enthalten, ersichtlich.

Tabelle I. Elektromotorische Kraft.

Post-Nr.	Anzahl und Gattung der Elemente	i	W $(r+g)$	c $(i\ W)$	b (aus Tab. II)	$i\ b$	$E=e+ib$
1	1 Callaud-Element	0·01	75	0·75	12·1	0·12	0·87
2	1 „ „	0·01	100	1·00	7·0	0·07	1·07
3	1 „ „	0·01	87	0·87	9·3	0·09	0·96
4	3 „ „ (P. 1 + 2 + 3)	0·01	258	2·58	28·3	0·28	2·86
5	5 „ „ (Morsel.-Batterie)	0·01	495	4·95	48·9	0·49	5·44
6	5 „ „ (Local-Batterie)	0·01	505	5·05	49·9	0·50	5·55
7	1 Leclanché-Elem. (m. *Zn* i. d. Thonzelle)	0·01	147	1·47	1·3	0·01	1·48
8	1 „ „ (m. Kohle i. d. „)	0·01	124	1·24	4·0	0·04	1·28
9	1 „ „ (m. Hozldiaphragma)	0·01	140	1·40	3·6	0·04	1·44
10	1 „ „ (ohne Diaphragma)	0·01	115	1·15	0·6	0·01	1·16
11	1 Trocken-Element	0·01	145	1·45	0·3	—	1·45
12	1 „ „	0·01	144	1·44	1·0	0·01	1·45

Post 1—3 Gegossenes Zinkkreuz. Post 5 und 6 über 6 Monate wirkend. Post 7, 8, 9 Braunstein und Kohlenbrocken. Post 10 fester Braunsteinblock. Post 11 Hellessen. 12 Galvanophor.

Tabelle II. Widerstand.

Post-Nr.	Anzahl und Gattung der Elemente	i'	W' $(r'+g')$	e' $(i'\ W')$	e (aus Tab. I)	$e-e'$	b $\left(\frac{e-e'}{i'}\right)$
1	1 Callaud-Element	0·06	0·3	0·02	0·75	0·73	12·1
2	1 „ „	0·10	3·0	0·30	1·00	0·70	7·0
3	1 „ „	0·09	0·3	0·03	0·87	0·84	9·3
4	3 „ „ (P. 1 + 2 + 3)	0·09	0·3	0·03	2·58	2·55	28·3
5	5 „ „ (Morsel.-Batterie)	0·10	0·6	0·06	4·95	4·89	48·9
6	5 „ „ (Local-Batterie)	0·10	0·6	0·06	5·05	4·99	49·9
7	1 Leclanché-Element	0·10	13·4	1·34	1·47	0·13	1·3
8	1 „ „	0·10	8·4	0·84	1·24	0·40	4·0
9	1 „ „	0·10	10·4	1·04	1·40	0·36	3·6
10	1 „ „	0·10	10·9	1·09	1·15	0·06	0·6
11	1 Trocken-Element	0·10	14·2	1·42	1·45	0·03	0·3
12	1 „ „	0·10	13·4	1·34	1·11	0·10	1·0

Die gleichen Post-Nummern der beiden Tabellen beziehen sich auf die gleichen Elemente.

12. Aus einigen Beispielen der Tabelle II ist zu entnehmen, dass der zugeschaltete Widerstand W' bei Leclanché-Elementen so erheblich sein kann, dass sich e und e' wenig von einander unterscheiden, wodurch die Widerstandsbestimmung unsicher wird.

In Folge des geringeren inneren Widerstandes erzeugen verschiedene Leclanché- und Trocken-Elemente in kurzem Schluss einen Strom, der mit der Boussole nicht mehr direct gemessen werden kann. *)

Ob indess ein Element in kurzem Schlusse 1 Ampère oder 10 Ampère Strom gibt, ist für den Telegraphenbetrieb ziemlich gleichgiltig; ein Zusatzwiderstand von 1 bis 1·5 Ohm zu letzterem Elemente genügt, um von beiden die gleiche Stromstärke zu erhalten.

*) Sie könnte in der Weise zur directen Strommessung bis 5 Ampère geeignet gemacht werden, dass sie als dritten Stromweg eine einzige Umwindung erhält, bestehend aus einem Messingring, der 0·8 des äusseren Ringumfanges umschliesst und an beiden Enden mit Drahtklemmen versehen ist.

Die Telephontaxen.

Von Dr. V. WIETLISBACH in Bern.

(Schluss.)

Die Wahl des Taxsystems wird, je nach der Geschäftspolitik des Unternehmers verschieden ausfallen. Eine Privatgesellschaft sucht die Einrichtung nach jeder Richtung möglichst auszunützen. Es wird ihr daher nicht einfallen, die Gespräche zu zählen, dadurch würde sie den Betrieb vertheuern und die Benützung erschweren. Sie erhielte weniger Abonnenten, weniger Einnahmen und mehr Betriebsausgaben. Wo einmal eine Privatgesellschaft es mit diesem Systeme probirt hat, ist sie in kurzer Zeit gezwungen worden, dasselbe wieder aufzugeben, da die Abonnentenzahl wie die Gespräche rasch abnahmen.

Der Staatsbetrieb sieht mehr auf einen geregelten ordnungsmässigen Gang, der finanzielle Ertrag kommt erst in zweiter oder dritter Linie in Betracht. In solchen Fällen bietet die Erhebung einer Taxe nach der Wichtigkeit der Benützung einen gewissen Vortheil, indem dadurch der Betrieb leichter controlirbar wird und Missbräuche eher vermieden werden können. Da zudem die Benützung erschwert oder wenigstens vertheuert wird, so kommen auf eine bestimmte Leitung viel weniger Gespräche, es braucht also weniger Arbeit, um die Leitungen zu bedienen, und weniger leistungsfähige Apparate auf den Centralstationen. Dass das System trotzdem noch wenig in der Praxis durchgeführt ist, hat seinen Grund einzig in der grossen Schwierigkeit, die Benützung zu controliren. Dieselbe ist bis jetzt entweder durch die Zahl der Gespräche oder durch die Dauer derselben bemessen worden. Im Ferneren kann entweder nur der aufrufende Abonnent belastet werden oder der aufrufende sowohl wie der gerufene.

Praktisch durchgeführt scheint bis jetzt in grösserem Maassstabe nur das System der Gesprächszählung zu sein, und zwar in der Schweiz. Wenn das Telephon hier auch verhältnissmässig sehr verbreitet ist, so sind die einzelnen Netze doch nur klein; die grössten zählen circa 2000 Abonnenten.

Die Gesprächszählung wird von den Telephonistinnen vorgenommen und es werden nur die rufenden Abonnenten belastet. Auf jedem Umschalter liegt eine Liste, welche in übersichtlicher Form die Nummern der am betreffenden Umschalter verbundenen Abonnenten enthält. Sobald die Telephonistin eine Verbindung hergestellt hat, notirt sie mit einem Bleistift bei der Nummer des betreffenden rufenden Abonnenten einen Strich. Diese Striche werden zusammengezählt und der Betrag monatlich per Postmandat erhoben. Obgleich dieses System sehr primitiv und ziemlich theuer ist, so genügt es doch für kleine Verhältnisse. Das Notiren der Striche von Seite der Telephonistinnen erfordert bei regelmässigem Betriebe $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Zeit, welche zur Herstellung der Verbindung selbst nöthig ist. Ausserdem sind besondere Beamte nothwendig zur Zusammenstellung der Striche und zur Ausfertigung der Rechnungen, schliesslich kommt noch die Arbeit zum Eincassiren der meist sehr kleinen Beträge. Dagegen hat dieses System eine Arbeitsverminderung in dem Sinne zur Folge, dass viel weniger Gespräche stattfinden. In der Schweiz kamen auf einen Abonnenten jährlich im Jahre 1887 1128 Gespräche, im Jahre 1888 1140; damals musste eine einheitliche Abonnementsgebühr bezahlt werden, und es wurde die Benützung noch nicht controlirt. Während des Jahres 1889 wurde das neue Telephongesetz erlassen, nach welchem neben einer fixen Taxe von 80 Frcs. jährlich eine Gesprächsgebühr von 5 Cts. erhoben wird. In Folge dessen sank die Gesprächszahl im Jahr 1890 auf 473, im Jahr 1891 auf 550 und 1892—1893 auf 500. Trotz dieser starken Abnahme von über 100% konnte das

Personal auf den Centralstationen nicht reducirt, musste im Gegentheil noch erhöht werden.

Auf den grossen Centralstationen, wo man die complicirtesten technischen Einrichtungen ersinnen muss, um einen raschen und zuverlässigen Dienst zu sichern, ist dieses System der directen Zählung der Gespräche durch die Telephonistinnen wohl kaum durchführbar, und man hat daher schon seit langer Zeit versucht, die Zählung automatisch durch Apparate vollziehen zu lassen.

Am nächsten liegt es, die Zählung auf der Abonnentenstation vorzunehmen, und es sind zu diesem Zwecke schon eine grössere Zahl von Vorrichtungen construirt worden. Von vorneherein müssen grundsätzlich alle solche Einrichtungen verworfen werden, bei denen besondere Elektromagnete in die Sprechleitung eingeschaltet werden, weil durch dieselben die Lautwirkung stark beeinträchtigt wird. (Mix & Genest, Hartmann & Braun, Gould & Co.)

Andere Apparate benützen die Bewegung des Hakens am automatischen Umschalter, welcher jedesmal bewegt werden muss, um von der Ruflage in die Sprechlage überzugehen, und an welchem allgemein der Fernhörer aufgehängt wird, sobald das Gespräch beendigt ist. Ein an diesem Umschalter befestigter Dorn greift in ein Zahnrad ein und schaltet dasselbe bei jeder Hantirung um einen Zahn vorwärts. Das Zahnrad steht mit einem Zählwerk in Verbindung, an welchem die Anzahl der vom Haken während einer bestimmten Zeit ausgeführten Bewegungen abgelesen werden kann. Diese Vorrichtung ist grundsätzlich nicht gerade verwerflich. Als Uebelstände müssen betrachtet werden, dass durch die Verbindung des automatischen Umschalters mit dem Zählwerk die Function des ersteren unsicherer wird, namentlich was die Herstellung der verschiedenen Contacte betrifft, und dass im ferneren jede Hantirung gezählt wird, auch wenn das Gespräch nicht zu Stande gekommen ist, oder der erste Anruf von der Centralstation nicht beantwortet wurde, sondern ein zweiter nothwendig war. Ebenso werden natürlich auch die erfolglosen Hantirungen in Fällen von Störungen gezählt. Bei geregeltem Betriebe sollen diese Fälle aber immerhin selten vorkommen, und wenn die Gesprächstaxe nicht zu hoch berechnet wird, so scheint dieses System praktisch verwendbar; dasselbe ist an verschiedenen Orten, wenn auch nur vorübergehend, in Betrieb gesetzt worden, so in Mailand, mehreren Netzen in England, selbst in Amerika.

Dem System der Gesprächszählung kann der Vorwurf gemacht werden, dass es insofern ungerecht sei, dass kurze und lange Gespräche gleichviel bezahlen. Um ganz gerecht zu verfahren, müsste sowohl die Zahl der Gespräche, wie die Länge derselben controlirt werden, was natürlich zu complicirt wäre. Aber es scheint überhaupt aus verschiedenen Gründen die Bezahlung nur nach der Zeit zweckmässiger zu sein, als diejenige nach der Gesprächszahl. Herr Strecker hat vorgeschlagen, diese Zeit durch eine elektrische Uhr zu messen, welche bei den Abonnentenstationen aufgestellt ist, und mit einem Contact am automatischen Umschalter in Verbindung steht. Sobald das Telephon abgehängt ist, wird ein Localstromkreis der elektrischen Uhr geschlossen und diese setzt sich so lange in Bewegung, bis das Telephon wieder aufgehängt und der Localstromkreis unterbrochen wird, worauf die Uhr wieder still steht.

Eine grosse Schwierigkeit dieses Systems ist der Kostenpunkt. Die Beschaffung dieser Uhren für sämmtliche Stationen eines grossen Telephonnetzes würde ein erhebliches Capital beanspruchen und der Unterhalt

grosse Mehrkosten verursachen. Auf den grossen Centralstationen, welche mit Vielfachumschaltern ausgerüstet sind, lässt sich die Zeitmessung auf viel einfachere Art vornehmen. Bei diesen Apparaten besitzt jede Leitung einen Localstromkreis, welcher als Prüfungsdraht bezeichnet und mit einer Batterie geschlossen wird, sobald die Leitung besetzt, d. h. mit einer anderen Leitung verbunden ist, aber unterbrochen wird, wenn die Leitung frei ist. Dieser Prüfungsdraht kann in bequemster Weise zur Controle der Gesprächszeit verwendet werden. Es wird in denselben eine elektrolytische Zelle, etwa Zinkelektroden in Zinksulfat, oder Kupferelektroden in Kupfervitriol eingeschaltet. Der Prüfungsdraht hat einen kleinen Widerstand (etwa einige Ohm) und die elektrolytische Zelle ist so zu construiren, bezüglich mit einem entsprechenden Vorschaltwiderstand zu versehen, dass sie den wesentlichen Widerstand bildet, dann haben alle Localstromkreise gleichen Widerstand, und es fliesst aus der gemeinsamen Batterie gleich viel Strom durch jeden derselben, sobald er geschlossen wird. Das verbrauchte Zink gibt also an, wie lange die Leitung besetzt gewesen ist. Wird grosse Genauigkeit verlangt, so kann das Zink von Zeit zu Zeit abgewogen werden. Für gewöhnlich wird eine ungefähre Schätzung genügen; in diesem Falle können Kupferdrähte verwendet werden. Die Länge des consumirten Fadens gibt an, in welche Kategorie der betreffende Abonnent bei der Taxirung zu stellen ist.

Dieses System scheint mir für grosse Centralstationen allen praktischen Anforderungen zu genügen. Für kleine Centralstationen mit wenig Gesprächen wird die Notirung durch die Telephonistinnen die einfachste und billigste sein.

Wie aus der Taxformel hervorgeht, hat die Gesprächszahl oder die Zeitdauer der Benutzung nur einen secundären Einfluss auf die Kosten. In erster Linie kommen die Grundtaxe für die allgemeinen Unkosten und die Amortisation der ganzen Anlage, dann Amortisation und Unterhalt der dem Abonnenten speciell errichteten Linie, und schliesslich erst der Betrag für den durch die Benützung bedingten Dienst der Centralstation und für den Unterhalt der Abonnentenstationen. Es ist daher nicht natürlich, die Abonnementstaxe ganz von der Art der Benützung abhängig zu machen, sondern es muss eine gewisse Grundtaxe beibehalten werden. Je nach den Verhältnissen und der Grösse des Gratisrayons wird sie verschieden festzusetzen sein. Beträgt der Gratisrayon 2 *km*, so wird man als Grundtaxe 100 Mk. für eindrähtige Leitungen, und 150 Mk. für doppeldrähtige Leitungen als den gewöhnlichen Verhältnissen entsprechend erachten können. Der Zuschlag für die Benützung wird selbstverständlich je nach den örtlichen Verhältnissen ebenfalls etwas verschieden ausfallen. Unter normalen Verhältnissen kann man 5 bis 10 Gespräche oder eine Benutzungsdauer von circa 30 Minuten für 10 Pf. geben. Wenn man den Zuschlag so weit reducirt, so wird die Belastung von den Abonnenten nicht empfunden, sie werden auch wenig Opposition gegen die nicht ganz correcte Berechnungsweise erheben und ebensowenig veranlasst, die Benützung möglichst einzuschränken. Es liegt in der Natur der Sache, dass jede einfache automatische Controle nicht absolut genau sein kann, indem durch dieselbe Gespräche notirt werden, die nicht zu Stande gekommen oder nicht gelungen sind. Es besteht also jedes solche System auf einem Compromiss zwischen dem Abonnenten und dem Unternehmer, und ein solcher wird nur dadurch ermöglicht, dass die Gesprächstaxe nicht zu hoch angesetzt wird, wie dies übrigens auch ganz den thatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Die vorstehenden Erörterungen führen zu einem wenigstens annähernd natürlichen Taxsystem. Bei der Festsetzung der Taxsysteme sprechen aber

neben den Fachleuten noch andere Berufspersonen, wie Politiker u. s. w. mit, für deren Stellungnahme Motive maassgebend sind, welche der Sache an sich ziemlich fern stehen, so dass ich nicht erwarte, dieses natürliche Taxsystem in nächster Zeit verwirklicht zu sehen. Bei der Telegraphie verging eine lange Reihe von Jahren, bevor das Taxsystem, welches gegenwärtig allgemein üblich ist und sich als das natürliche herausgestellt, sich Bahn gebrochen hat.

Kraft- und Lichtvertheilungsanlage Wangen im Allgäu (Württemberg).

Am 8. April dieses Jahres wurde die elektrische Kraft und Lichtvertheilungsanlage in Wangen i. A. (ausgeführt nach dem System des dreiphasigen Wechselstromes) zum ersten Mal in Betrieb gesetzt.

Als besonders bemerkenswerth verdient hervorgehoben zu werden, dass hier zwei Kraftstationen vorhanden sind, welche 1·5 *km* von einander entfernt, zeitweise gemeinschaftlich Strom auf die Leitung abgeben. In der oberen oder Hauptcentralstation befindet sich eine Dynamo von 200 *HP*, 265 Touren, mittelst Kegelrad-Uebersetzung 1 : 3 von der 85 Touren machenden Girard-Turbine angetrieben. Der von der Dynamo erzeugte Strom wird nach Passiren der nöthigen Mess- und Regulirapparate in einem Transformator von 140 *Kw* Leistung auf eine Spannung von 3000 Volts, resp. 5200 Volts verkettete Spannung transformirt. — Die zweite Primärstation hat keine eigene Turbine, sondern wird von einer Holzschleiferei getrieben, deren überschüssige Kraft eine Reserve bildet für aussergewöhnliche Fälle und ausserdem zu Zeiten niedrigen Wasserstandes oder maximalen Licht- und Kraftconsumes (z. B. an Winterabenden) zur Unterstützung der Hauptcentralstation dient. Auch hier erzeugt die Dynamo von beiläufig 100 *HP* niedergespannten Strom, der durch einen entsprechenden Transformator auf die gleiche Spannung von 5200 Volts gebracht wird. Das Parallelschalten der beiden örtlich getrennten Dynamos geschieht wie sonst in der einfachen und bekannten Weise mittelst eines Phasenindicators und durch Einschalten des Hochspannungs-Ausschalters.

Von der Hauptstation aus erstreckt sich die Hochspann-Fernleitung, fast ausschliesslich der Strasse entlang, auf eine Länge von 9 *km* bis zur Hauptconsumstelle Wangen. In Kilometer 1·5 schliesst die zweite Primärstation an, welche etwa 300 *m* abseits von der Hauptleitung gelegen ist. Diese sowohl, wie die Abzweigung besteht aus drei Drähten à 4·5 *mm* Diam., den drei Phasen entsprechend, und einem Draht von 3 *mm* dem sogenannten Ausgleichs- oder Nulldraht. Der Spannungsverlust in dieser Leitung beträgt nur $8^0/_0$ bei voller Belastung.

In Wangen führt die Leitung auf Stangen $2^1/_2$ bis 3 *m* über den höchsten Punkten der Dächer, zu den drei Secundärstationen, wo jeweils ein Transformator von 20 *Kw* Leistung mit den dazugehörigen Apparaten (Ausschalter, Sicherungen und Blitzplatten) aufgestellt ist. Hier wird der Strom wieder zurücktransformirt auf die übliche Verbrauchsspannung von 110 Volts, und zwar ist jede dieser Stationen für sich, so dass bei allfälligen Untersuchungen oder Reparaturen jede einzeln ausgeschaltet werden kann. Sämmtliche Apparate, auch diejenigen für den niedergespannten Strom, sind auf Marmorschalttafeln zusammengestellt, wobei für die öffentliche Beleuchtung eine besondere Apparatentafel mit Ausschaltern, Sicherungen und Blitzplatten angebracht wurde.

Von diesen Stationen aus verzweigt sich nun das Secundärnetz in folgender Weise: Zum Zwecke der Beleuchtung wird der dreiphasige Wechselstrom in die entprechenden drei einphasigen Ströme zerlegt und

von diesen jeder einzeln nach einer der verschiedenen Strassen geleitet, so zwar, dass der Rückleitungs- oder Nulldraht für öffentliche und private Beleuchtung gemeinschaftlich ist, während zu den Kleinmotoren, welche an dasselbe Netz angeschlossen werden, drei Drähte führen. Es ist auf diese Art nicht mehr Leitungsmaterial als beim gewöhnlichen Wechselstrom erforderlich. Das ganze Secundärnetz umfasst etwa 15 *km* blanken Kupferdraht von 3—7 *mm* Durchmesser, ist durchwegs als Luftleitung ausgeführt und im Allgemeinen mittelst Isolatoren mit Specialstützen an schmiedeiserne Consolen befestigt.

Zur Strassenbeleuchtung dienen 6 Bogenlampen à 12 Amperes und 37 Glühlampen à 25 *NH*. Erstere wurden mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse in der Mitte der Strasse an querübergespannten Drahtseilen aufgehängt, welche mittelst Aufzugsgewinde herunter gelassen werden können; die Glühlampen dagegen sind an Wandarmen angebracht und mit Glasballon und Reflectorschirm versehen. Sämmtliche Strassenlampen können von den drei Secundärstationen aus gelöscht und angezündet werden, die Bogenlampen speciell vom Rathhause aus.

Etwas abseits von Wangen, in einem Umkreis von ungefähr 2 *km*, befinden sich mehrere Fabriken, welche ebenfalls mit Strom versehen werden, theils zu Beleuchtung, theils zum Antrieb von Motoren. Die Leitung zu diesen Etablissements zweigt in der Nähe von Wangen von der Hauptleitung ab und führt in jeder Fabrik zunächst zu einem Transformator von 12—70 *Kw*, wo der Strom auf 110 Volts transformirt wird. Die Grösse der hier angewandten Motoren variirt von 5 bis zu 50 *HP* eff. Leistung.

Durch besondere Verhältnisse begünstigt, ist diese Anlage bedeutender Erweiterungen fähig, da dem Laufe des Argenflusses entlang noch mehrere Wasserkräfte zur Verfügung stehen. Man ist daher bereits entschlossen, auch noch andere in der Umgebung liegende Ortschaften, welche zum Theil eine nicht unbedeutende Industrie aufweisen, mit Strom zur Licht- und Kraftabgabe zu versorgen, z. B. die Städte Jsny und Leutkirch, ferner Kisslegg und einige kleinere Dörfer, die in der Nähe der Hauptleitungen liegen.

Die Turbinenanlage in der Hauptcentrale wurde von der Firma Escher Wyss & Co. in Ravensburg, der gesammte elektrische Theil von der Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich eingerichtet.

Ausser diesen wurden von der letztgenannten Firma gleichzeitig noch mehrere andere Anlagen nach dem gleichen System ausgeführt.

Während in Fachkreisen noch lebhaft die Frage erörtert wird, ob mehrphasiger Wechselstrom für gleichzeitige Abgabe von Licht und Kraft überhaupt verwendbar sei, hat die Maschinenfabrik Oerlikon durch eine Reihe von Anlagen dieser Art (Heilbronn, Pergine, Wangen) bewiesen, dass sie dieses Problem in der Praxis thatsächlich gelöst hat, und sie hat bewiesen, dass das System des dreiphasigen Wechselstromes gegenwärtig thatsächlich ein solches ist, welches zur gleichzeitigen Abgabe von Licht und Kraft in vortheilhaftester Weise angewendet werden kann. Insbesondere erweist sich die Vertheilung der Lampen auf die drei Stromkreise weder als ein Nachtheil des Systems, noch als schwierig.

Wirkungsgrade von Accumulatoren.

Die Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft Hagen i. W. versendet nachfolgende Berichte über Wirkungsgrade von ihr ausgeführten Accumulatorenanlagen, die wir mit dem Bemerken mittheilen, dass auch in der Centrale Neubad der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien sich ganz ähnliche Wirkungsgrade ergeben haben sollen.

Gutachten des von der Direction der städtischen Elektricitätswerke in Cassel zur Prüfung der dort aufgestellten beiden Accumulatoren-Batterien der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellchaft Hagen i. W. beauftragten Herrn Ingenieur F. Uppenborn.

Güteverhältniss.

Zur Berechnung des Güteverhältnisses werden die Ladungen vom 30. Juni und 1. Juli 1891 zu Grunde gelegt.

Batterie I.

	Ladung	Entladung
30. Juni 1891	117.263·1	26.262·0
1. Juli 1891	38.311·7	107.507·7
	155.574·8	133.769·7.

$$g = \frac{133.769 \cdot 7}{155.574 \cdot 8} = 86\%.$$

Batterie II.

	Ladung	Entladung
30. Juni 1891	123.907·0	27.093·7
1. Juli 1891	34.537·3	110.867·6
	158.444·3	137.961·3.

$$g = \frac{137.961 \cdot 3}{158.444 \cdot 3} = 87\%.$$

Beide Resultate können als vorzüglich betrachtet werden.

Berlin, den 5. Februar 1892.

Gez. F. Uppenborn.

Auszug aus dem Bericht über den Betrieb der Elektrischen Centrale Dessau in den Jahren 1886—1891, von W. von Oechelhaeuser, General-Director der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft.

Sonderabdruck aus der Festschrift für die Versammlung Deutscher Städteverwaltungen aus Anlass der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. 26.—29. August 1891.

Die Accumulatoren-Anlage.

Der ökonomische Wirkungsgrad der Batterie (durch 2 Aron'sche Wattmesser sorgfältig festgestellt) betrug im Jahre 1890 im

Jänner	75%	Juli	76%
Februar	86%	August	70%
März	70%	September	77·5%
April	80%	October	92·8%
Mai	74%	November	79·2%
Juni	79%	December	77%.

Jahresdurchschnitt 78·9%.

Die bekannten Vortheile von Accumulatoren-Anlagen haben sich nach den Dessauer Erfahrungen wie folgt bestätigt:

1. Die plötzlichen Licht- und Spannungsschwankungen in Folge von Consumveränderungen, welche gerade bei kleinen und mittelgrossen Betrieben wegen der geringen Gesammtzahl brennender Lampen verhältnissmässig viel stärker und plötzlicher auftreten als bei grossen Centralen, fallen fort, desgl. die kleinen Pulsationen des Maschinenbetriebes.

2. Bei plötzlichem Versagen der Betriebsmaschinen kann ein Theil des Consums (z. B. der eines Theaters etc.) längere Zeit aus den Accumulatoren gedeckt werden.

3. Durch günstigere Ausnutzung (Belastung) der Motoren verminderte sich pro 1 *HP*-Stunde:

a) der Gasverbrauch der Motoren von von 920 *l* im Jahresdurchschnitte auf 750 *l* i. J. 1890,

b) der Kühlwasserverbrauch von 62·6 *l* auf 23·7 *l*,

c) der Oelverbrauch von 19·9 *g* auf 9·8 *g*.

4. Da die grossen Motoren durch den aus den Accumulatoren entnommenen und durch die Dynamos geschickten Strom in ihrer normalen Drehrichtung angetrieben werden können (s. w. unten), so fällt die Anlage und der Betrieb des Antriebs-Gasmotors und der Antriebstransmission fort.

5. Da der elektrische Strom zu jeder Zeit, Tag und Nacht, abgegeben wird, so wird die Nachtschicht der Arbeitskräfte gespart.

Auf unsere Anfrage nach dem ökonomischen Wirkungsgrade der Accumulatoren-Anlage im Betriebsjahre 1891 vom 2. Jänner 1892 erhielten wir von der Verwaltung der Centrale nachstehenden Brief:

Dessau, den 5. Januar 1892.

An die
Accumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen i. W.

Antwortlich Ihrer w. Anfrage vom 2. cr., sowie Ihrer an den Unterzeichneten gerichteten heutigen Depesche geben wir Ihnen nachstehend die gewünschten Zahlen, soweit wir es können.

Der durchschnittliche Nutzeffect der Accumulatorenbatterie betrug im Jahre 1891: 79·3%, wie sich aus folgender Tabelle ergibt:

Jänner	72·0%	Juli	92·6%
Februar	79·4%	August	63·3%
März	80·1%	September	80·1%
April	82·5%	October	80·0%
Mai	94·9%	November	77·4%
Juni	75·1%	December	81·1%

Verwaltung der elektrischen Central-Station
gez. H. Roscher.

Auszug aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift" (Heft 44, 28./10. 1892).

An die
Redaction der „Elektrotechnischen Zeitschrift".

Im Anschlusse an den in Heft 41, Seite 555 bis 557 der „E. T. Z." gebrachten Auszug aus dem Vortrage des Herrn Sonnemann über Errichtung eines städtischen Elektricitätswerkes in Frankfurt a. M. mit folgender Discussion dürfte nachstehende Ergänzung der von Herrn Wacker über die Betriebsergebnisse des hiesigen städtischen Elektricitätswerkes gemachten Angaben von Interesse sein:

Die Kesselfeuerung erfolgt hier mit Gaskokes; der Kokeverbrauch betrug im letzten Quartale des Betriebsjahres 1891/92 (Jänner, Februar, März 1892), nachdem Ende November 1891 eine Accumulatorenbatterie in Betrieb genommen war, um 31% weniger als beim Betriebe ohne Accumulatoren in der gleichen Zeit des Vorjahres, obwohl die entsprechende Stromabgabe an die Consumenten pro 1891/92 um 3% höher war. Für die darauffolgenden Monate ergeben sich bei der durch den zunehmenden Tag bedingten Consumabnahme, in Folge des beim Accumulatorenbetriebe möglichen und bei kürzerer Dauer des Hauptconsums immer mehr in's Gewicht fallenden Arbeitens mit nur vollbelasteten Maschinen, noch günstigere Verhältnisszahlen, indem für das erste Quartal des laufenden Betriebsjahres (April, Mai, Juni 1892) gegenüber dem Vorjahre ein Minderverbrauch an Kokes von 42% bei einer um 10% höheren Stromabgabe zu verzeichnen ist. Aehnliche Zahlen lassen sich für den Verbrauch an den übrigen Betriebsmaterialien, Oel etc., nachweisen.

Hamburg, 15. October 1892.

gez. v. Gaisberg,
Betriebsingenieur der städt. Elektricitätswerke.

Hannover, den 21. December 1891.

An die
Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft
Hagen i. W.

Auf Ihre Anfrage vom 18. d. Mts. theilen wir Ihnen mit, dass die Wirkungsgrade unserer Accumulatoren in Ampère-Stunden betragen haben:

im Juni	1891	im Mittel	91·5%
„ Juli	1891	„	89·1%
„ August	1891	„	95·4%
„ September	1891	„	95·8%
„ October	1891	„	93·0%
„ November	1891	„	91·2%

Die Wirkungsgrade in Volt-Ampère-Stunden werden bei uns alle 10 Tage ermittelt und betragen etwa 14% weniger als die obigen Zahlen für die Ampère-Stunden.

Städtisches Elektricitätswerk,
gez. Dr. O. Gusinde.

Auszug aus der Festschrift für die 33. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure, Hannover 1892.

Das städtische Elektricitätswerk Hannover.

Seite 88. Das Accumulatorenhaus besteht aus vier Stockwerken. Jedes kann eine Batterie von 136 Zellen aufnehmen. Zunächst sind nur zwei Batterien Tudor'scher Accumulatoren aus der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Hagen i. W. aufgestellt. Jede Zelle besitzt ein Aufnahmsvermögen von 1320 Ampère-Stunden bei 330 Ampère Ladestrom und 396 Ampère Entladestrom. Die aufgestellte Batterie kann also normal etwa 3000 Stück 16kerzige Glühlampen drei Stunden lang speisen. Im Nothfalle würde sie auf kürzere Zeit jedoch auch noch 6000 Lampen speisen können. Zur Lüftung des Accumulatorenhauses befinden sich in den Seitenwänden Canäle, die mit dem Schornsteine in Verbindung stehen.

Nach dem Vertrage sollen die Accumulatoren einen Wirkungsgrad von 70% besitzen und gegen eine jährliche Zahlung von 4% ihres Werthes auf die Dauer von 10 Jahren vollständig unterhalten und nach Ablauf dieser 10 Jahre in völlig betriebsmässigem Zustande, also auch mit 70% Wirkungsgrad abgeliefert werden.

Die Accumulatoren wurden bei der Abnahme in zwei Versuchen geprüft. Die betreffenden Zellen wurden hiebei zunächst möglichst aufgeladen und durch einen Vorversuch entladen. Dann erst erfolgte die der Beurtheilung zu Grunde zu legende Ladung und Entladung. Es ergab sich hiebei einmal eine Nutzleistung von 96% der Ampère-Stunden und 80·3% der Watt-Stunden und das andere mal von 90·7% der Ampère-Stunden und 76·2% der Watt-Stunden. Die vertragsmässige Leistung von 1320 Ampère-Stunden bei 396 Ampère Entladestrom wurde bei einem Spannungsabfall bis zu rund 1·83 Volt erreicht. Bei dem zulässigen Spannungsabfall bis zu 1·80 Volt ergab sich eine Leistung von im Mittel 1470 Ampère-Stunden.

Seite 95. Den Accumulatoren wurden bei der Ladung insgesammt zugeführt	1520 Kiloamp.-St.
und	195.000 Kilow.-St.
Die Entladung erfolgte mit insgesammt	1400 Kiloamp.-St.
und	155.000 Kilow.-St.
Es lieferten also von der in's Leitungsnetz insgesammt abgegebenen Nutzenergie die Accumulatoren	40·6%
während die Dynamos die übrigen	59·4%
unmittelbar in das Netz abgaben.	
Im Jahresmittel betrug der Wirkungsgrad in Ampèrestunden	92 %
in Wattstunden	79·5%

Untersuchung der Accumulatoren des Elektricitätswerkes zu Breslau.

Wirkungsgrads- und Capacitäts-Probe.

Die Wirkungsgrads- und Capacitäts-Probe wurde in folgender Weise vorgenommen:

Die im Betriebe befindliche Batterie wurde in den Abendstunden bis zur schwachen Gasentwickelung geladen und nach Abstellung der Maschine noch mit etwa 60 Ampère-Stunden auf das Kabelnetz entladen.

Die nun von der Nullleitung getrennte Batterie blieb jetzt bis zum nächsten Morgen

Wirkungsgrad- und Capacitäts-Probe der B0+ Batterie von Zelle 1—42.

Vorentladung am 5./4. 92. Beginn 7·40 V.

1. Zeit	2. Volt gem. m. T. G. 100 Ohm per Zelle	2. Volt gem. m. T. G. 100 Ohm Zusammen	3. Amp. gem. m. T. G. 1 Ohm	4. Bemerkung
7·40	1·90	80·0	50·0	Die Säure war durchschnittlich von 19° auf 16° gesunken
8	1·90	79·5	46·0	
8·20	1·89	79·0	48·0	
8·40	1·86	78·2	50·4	
9	1·84	77·3	49·6	
9·10	1·83	77·0	49·5	
9·20	—	76·7	49·3	
9·30	—	76·5	49·1	
9·40	—	76·3	49·0	
9·50	—	76·0	49·0	
10	—	75·4	48·5	
10·10	—	74·2	48·0	
10·15	—	73·7	47·9	
10·20	1·75	73·5	47·7	

Ladung am 5./4. 92. Beginn 10·30 V.

5. Zeit	6. Volt gem. m. T. G. 100 Ohm per Zelle	6. Volt gem. m. T. G. 100 Ohm Zusammen	7. Amp. gem. m. T. G. 1 Ohm	8. Bemerkung
10·30	1·93 2·10	81·0 88·0	0 42·0	Die Säure war durchschnittlich von 16° auf 19° gestiegen (10·30–2)
10·40	2·12	90·0	43·0	
10.50	2·12	90·0	42·5	
11	2·12	90·0	42·0	
11·10	2·12	90·0	41·6	
11·20	2·12	90·0	40·0	
11·30	2·16	90·6	42·6	
11·40	2·16	90·8	41·0	
11·50	2·17	91	41·5	
12	2·17	91·3	43	
12·10	2·18	91·7	42·5	
12·20	2·18	91·8	42·8	
12·30	2·19	92·0	42·0	
12·40	2·20	92·3	41·0	
12·50	2·23	93·5	46·5	
1	2·21	92·8	40·2	
1·10	2·22	93·0	41·0	
1·20	2·23	93·5	42·5	
1·30	2·23	93·5	43·0	
1·40	2·24	94·0	44·0	
1·50	2·24	94·2	44·5	
2	2·24	94·1	42·5	
2·10	2·25	94·3	42·0	+ Platten zeig. schwache Gasentwickelung
2·20	2·26	94·8	42·5	—
2·30	2·27	95·3	42·0	—
2·40	2·30	96·5	46·2	—
2·50	2·30	96·5	40·6	—
3	2·35	98·5	43·0	+ Platten zeig. etw lebh. Gasentwickelung
28 4½ Stunden	—	2594·0	1188·0	— Platten sind ruhig

Entladung am 5./4. 92. Beginn 3·20 N.

9. Zeit	10. Volt gem. m. T. G. 100 Ohm per Zelle	10. Volt gem. m. T. G. 100 Ohm Zusammen	11. Amp. gem. m. T. G. 1 Ohm	12. Bemerkung
3·20	2·06 1·93	86·5 81·0	0 52·0	Die Säure war durchschnittlich von 19° auf 16° gesunken
3·30	1·90	80·0	47·0	
3·40	1·90	79·8	51·0	
3·50	1·90	79·8	49·0	
4	1·89	79·5	51·5	
4·10	1·88	79·1	50·5	
4·20	1·88	79·0	50·0	
4·30	1·88	78·9	49·5	
4·40	1·87	78·6	49·5	
4 50	1·87	78·6	49·5	
5	1·87	78·4	49·5	
5·10	1·87	78·4	49·5	
5·20	1 86	78·2	49·3	
5 30	1·86	78·0	49·1	
5·40	1·85	77·8	49·0	
5·50	1·84	77·4	49 0	
6	1·84	77·2	48·8	
6·10	1·83	76·7	48·7	
6·20	1·82	76·3	48·7	
6·30	1·81	76·0	48·4	
6·40	1·79	75·3	48·0	
6·50	1·77	74·3	47 8	
7	1·75	73·5	47·6	
23 3⅔ Stunden	—	1791·8	1132·9	—

Die Richtigkeit der vorstehenden Zahlen erkennen an:

Breslau, den 6. April 1892.

gez. Leitgebel — gez. Leop. Wehr. — gez. Lowils.
Director d. städt. Elektr.-Werke.

unberührt stehen. An diesem begann um 7 Uhr 40 Minuten die Entladung der 42 ersten Zellen derselben mit Hilfe des in der Maschinenhalle befindlichen Probirwiderstandes mit der zulässigen maximalen Stromstärke bis zum Spannungsabfalle von 1·75 Volt per Zelle.

Hierauf wurde die Aufladung der Batterie mit einer getrennt auf die Nullleitung geschalteten Maschine bis zum Beginn des Anstiegs der Spannungscurve, d. i. etwa 2·35 Volt per Zelle bewirkt.

Die nun um 3 Uhr 20 Minuten Nachmittags unter denselben Verhältnissen wie

bei der Vorentladung begonnene Entladung wurde $3^2/_3$ Stunden fortgesetzt und bei einem Spannungsabfalle von 1·75 Volt per Zelle um 7 Uhr Abends beendet. Die Batterie erhielt jetzt eine neue Aufladung, um hernach wieder auf das Kabelnetz geschaltet werden zu können.

Der Widerstand der Zuleitung zum Torsionsgalvanometer von 1 Ohm, mit welchem die Stromstärke an dem Widerstande von $\frac{1}{4999}$ Ohm gemessen wurde, betrug $0{\cdot}1781 - \frac{1}{4999}$ Ohm.

Der gesammte Ladestrom berechnet sich somit wie folgt:

$$\frac{\text{Summe der Ablesungen Col. 7}}{\text{Zahl der Ablesungen}} = \frac{1188^0}{23} = 42{\cdot}43^0;$$

dazu $2{\cdot}6^0$ Correctur $= 45{\cdot}03^0$, das sind 0·04503 Ampère. Daher Intensität per Stunde $= 0{\cdot}04503 \,.\, 1{\cdot}1779 \,.\, 4999 = 265{\cdot}15$ Ampère-Stunden und in $4^1/_2$ Stunden = 1193·18 Ampère-Stunden.

Der gesammte Entladestrom betrug:

$$\frac{\text{Summe der Ablesungen Col. 11}}{\text{Zahl der Ablesungen}} = \frac{1132^0}{23} = 49{\cdot}22^0;$$

dazu $3{\cdot}3^0$ Correctur $= 52{\cdot}52^0$, das sind 0·05252 Ampère. Daher Intensität per Stunde $0{\cdot}05252 \,.\, 1{\cdot}1779 \,.\, 4999 = 309{\cdot}25$ Ampère-Stunden und in $3^2/_3$ Stunden = 1133·92 Ampère-Stunden.

Der Widerstand der Zuleitung zum Torsionsgalvanometer von 100 Ohm, mit welchem die Spannung zwischen der 1. und 42. Zelle gemessen wurde, betrug etwa 1 Ohm, der dem Torsionsgalvanometer vorgeschaltete Widerstand 9900 Ohm. Der Widerstand der Zuleitung kann somit vernachlässigt werden.

Die durchschnittliche Ladespannung berechnet sich:

$$\frac{\text{Summe der Ablesungen Col. 6}}{\text{Zahl der Ablesungen}} = \frac{2594}{23} = 92{\cdot}6 \text{ Volt.}$$

Die durchschnittliche Entladespannung beträgt:

$$\frac{\text{Summe der Ablesungen Col. 10}}{\text{Zahl der Ablesungen}} = \frac{1791{\cdot}8}{23} = 77{\cdot}9 \text{ Volt.}$$

Die gesammte Ladearbeit war mithin:

1193·18 Ampère-Stunden $\times$ 92·6 Volt = 110.488·47 Watt-Stunden.

Die gesammte Entladearbeit war mithin:

1133·92 Ampère-Stunden $\times$ 77·9 Volt = 88.332·37 Watt-Stunden.

Der Effectverlust ergibt sich somit zu 110.488·47 — 88.332·37 = 22.156·10 Watt-Stunden und der Wirkungsgrad zu $\frac{88.332{\cdot}37}{110.488{\cdot}47} = 0{\cdot}30$. Berücksichtigt man nur die Intensität und nicht die Spannung des Stromes, so wird der Effectverlust 1193·18 — 1133·92 = = 59·26 Ampère-Stunden und der Wirkungsgrad $\frac{1133{\cdot}92}{1193{\cdot}18} = 0{\cdot}95$.

Eine Drehstrom-Centrale in Spanien.

Die beiden spanischen Städtchen Elgoibar und Eibar, in der Provinz Viscaya gelegen, werden binnen Kurzem mit elektrischem Strom für Beleuchtung und Kraftübertragung versorgt werden. Das Wasser des Devaflusses soll die erforderliche Betriebskraft hergeben. Durch eine neu errichtete Stauanlage wird ein nutzbares Gefälle von 8·5 *m* und eine verfügbare Leistung von 300 *PS* erzielt. Eine „Herkules-Turbine" von der Firma Singrun frères in Epinal für 130 *PS* bei 200 Umdrehungen in der Minute wird zunächst aufgestellt und zum directen Antriebe einer Drehstromdynamo für 80.000 Watt von der Firma Siemens & Halske, Berlin, verwendet. Auch die Erregermaschine wird mit der verticalen Turbinenwelle direct gekuppelt.

Der von der Dynamo erzeugte Strom hat eine Spannung von 120 Volt, welche durch Drehstrom-Transformatoren auf 5000 Volt erhöht wird.

Blanke Fernleitungen auf Oel-Isolatoren dienen zur Uebertragung der elektrischen Energie nach den $1^1/_2$ bezw. $4^1/_2$ *km* entfernten Städtchen, in welchen der Strom durch eine Reihe von secundären Transformatoren auf die Gebrauchsspannung von 120 Volt gebracht und den Vertheilungsnetzen zugeführt wird.

Die kleinere der beiden Ortschaften Elgoibar reflectirt vornehmlich auf elektrische Beleuchtung und zwar sind hier 60 Glühlampen für Strassenbeleuchtung und ca. 140 für Privatzwecke vorgesehen, während

in dem industriereichen Eibar der Bedarf an elektrischer Betriebskraft in erster Linie steht. Zahlreiche Schlossereien und Waffenfabriken haben sich für den Bezug von elektrischer Betriebskraft angemeldet, und eine grössere Anzahl von Elektromotoren von 1 bis 25 *PS* der Firma Siemens & Halske bereits in Auftrag gegeben. Da zudem noch 120 Glühlampen für Strassenbeleuchtung und ca. 400 Glühlampen für Privatzwecke installirt werden sollen, ist zu erwarten, dass der vollständige Ausbau der Primärstation in Kürze nothwendig werden wird.

Die ganze Anlage ist ein Privatunternehmen des Besitzers der Wasserkraft und wird für Rechnung desselben durch Herrn Ermanno Schilling in Madrid, den General-Vertreter der Firma Siemens & Halske, Berlin, für Spanien, ausgeführt, und zwar nach den Projecten der von ihm vertretenen Firma mit deren Maschinen und Apparaten.

Elektrische Beleuchtung in Budapest.

Eine in technischer Beziehung hochinteressante Anlage wird seitens der Allg. österr. Gasgesellschaft in Budapest zur Beleuchtung der Stadt Budapest ausgeführt, und von der genannten Gesellschaft auch betrieben werden.

Das gewählte System ist eine Vereinigung von Wechselstrom und Gleichstrom, und zwar nicht in einfachem Nebeneinanderbestehen, sondern in organischer Verschmelzung, so dass die Vortheile beider Systeme zur Geltung kommen, nämlich die verhältnissmässig geringen Querschnitte der Fernleitungen infolge der hoch gewählten Spannungen des Wechselstromes, die Sicherheit des Betriebes und ökonomische Ausnützung der motorischen Anlage in Folge der Verwendung von Accumulatoren. Das Elektricitätswerk, dessen Maschinenanlage vorläufig für 10.000, das Leitungsnetz aber für 16.000 gleichzeitig brennende 16kerzige Lampen geplant, aber dessen Erweiterung auf das Dreifache vorgesehen ist, liegt etwa drei Kilometer ausserhalb der Stadt. Dieser Umstand war bestimmend für das gewählte System; es werden nämlich die in der Maschinenstation erzeugten beiden Wechselströme, deren Phasen um 90° differiren, in der Unterstation dazu benutzt, Mehrphasenmotoren mit direct gekuppelten Gleichstrommaschinen anzutreiben, von welchen die Ladung der Accumulatoren und die Lieferung des direct vertheilten Stromes besorgt wird. Der letzterwähnte Gleichstromtheil der Anlage ist nach dem Dreileitersystem angeordnet.

In der Maschinenstation werden zwei stehende Dampfmaschinen mit dreistufiger Expansion von je 500 *HP* aufgestellt werden. Die Spannung der mit ihnen direct gekuppelten Zweiphasenmaschinen, welche in Parallelschaltung arbeiten werden, beträgt je 1800 Volt bei einer Stromstärke von circa 100 Ampère für jeden der beiden Wechselströme. Die Erregergleichstrommaschinen dienen gleichzeitig zur Beleuchtung der Maschinenstation. Die Fernleitungen sind drei eisenbandarmirte Bleikabel, deren jedes zwei Leitungen in concentrischer Anordnung enthält, so dass, da im Ganzen vier Leitungen erforderlich sind, das dritte Doppelkabel zur Reserve verbleibt. In der Unterstation stehen die Accumulatoren, zwei Batterien von je 148 Zellen mit einer Entladungsstärke von circa 2mal 500 Ampère und einer Capacität von 1500 bis 2200 Ampèrestunden. Die Maschinenspannung ist doppelt so gross, als die der einzelnen Zweige des Dreileitersystems. Die Vertheilung geschieht dann in bekannter Weise durch Vermittlung von Zellenschaltern in das Vertheilungsnetz.

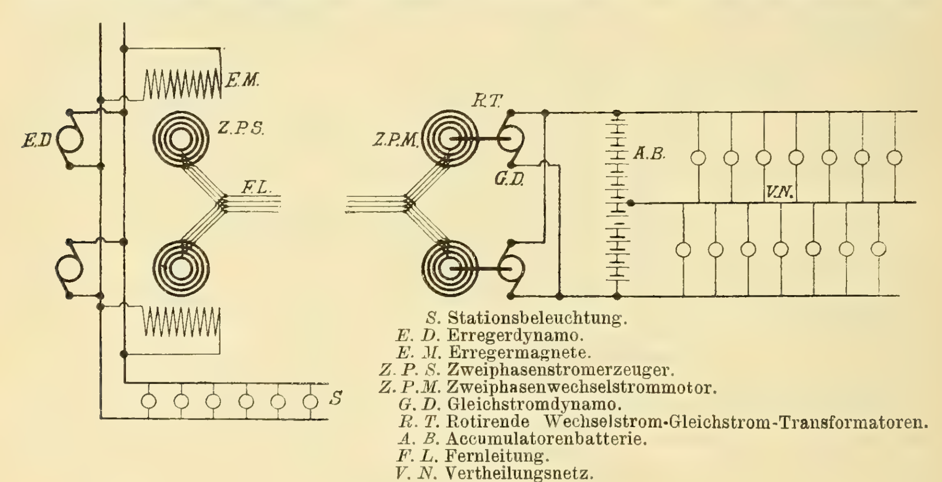


Fig. 1.

Die Ausführung der Anlage, welche in allen Theilen der Firma Schuckert & Co. in Nürnberg übertragen ist, soll in kürzester Frist bewerkstelligt werden. Ein Theil der Anlage muss bereits anfangs Winter functioniren; es unterliegt keinem Zweifel, dass die ausführende Firma, welche ihre Leistungsfähigkeit im Bau grosser Centralen des Oefteren schon bewiesen hat, auch in diesem Fall die kurz gestellten Termine einhalten wird.

Elektrische Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage Pergine.*)

Erste Drehstromanlage in Oesterreich-Ungarn, ausgeführt von der Maschinenfabrik Oerlikon.

Die Wasserkraft für diese Anlage wird einem Nebenfluss der Tersina entnommen, die am rechten Ufer derselben bei Serso einmündet. Der Bach kommt aus dem Pinethal und entspringt dessen Wasser zumeist dortigen Quellen. Das gewöhnliche mittlere Wasserquantum des Rio nero ist 150—300 Sec.-Liter; es tritt jedoch in besonders trockenen Zeiten ein Minimalwasserstand von 50 *l* per Sec. ein. Dieser Umstand wurde in Berücksichtigung gezogen und die Wasserkraftanlage hiernach eingerichtet. An der Ponte delle Piane an der Strasse nach Pinè wurde die Wasserentnahme 200 *m* unterhalb dieser Brücke mittelst einer das Thal sperrenden Mauer von 7 *m* Höhe, 15 *m* Breite und 2·5—1·5 *m* Dicke bewerkstelligt. Diese Sperre ist an beiden Ufern sowohl, wie in der Bachsohle solid in festen Porphyrfelsen fundirt, gegen Wasserdruck gewölbartig construirt und aus soliden, grossen Porphyrquadern mit Portland-Cement gebaut. Es wurde hierdurch ein natürliches Reservoir von 6000 m^3 gebildet, welches in der Zeit der grössten Trockenheit alles zufliessende Wasser aufnehmen und aufspeichern kann. Hierdurch ist es möglich, für 2 Turbinen à 100 *PS* das nöthige Wasser zu beschaffen. Das Gefälle von dieser Sperre bis zum Turbinenhaus beträgt 200 *m* und wurde, um die Druckverluste möglichst zu vermindern, ein Rohrcaliber von 350 *mm* Lichtweite gewählt, welche die für die 200 *PS* erforderliche Wassermenge von 112 Sec.-Liter mit einer Geschwindigkeit von nur 1·15—1·2 *m* zuführen kann.

Von der Sperre weg führt eine gusseiserne Rohrleitung von 350 *mm* Lichtweite mit continuirlichem Gefälle in einem 1·5 *m* tiefen Graben bis zum Abfall des Terrains und erhält dort das Wasser 3 Atm. hydrostatischen Druck; von da ab besteht die Leitung aus genieteten Flanschenrohren aus Flussstahlblech, welche oberirdisch verlegt sind. Diese Rohrstrecke beträgt 500 *m* und überwindet ein Gefälle von 150 *m*; dieselbe hat ebenfalls eine Lichtweite von 350 *mm* und je nach den Druckzonen 4—8 *mm* Wandstärke bei 6 *m* Baulänge. Zwischen jedem zweiten Bruchpunkt ist ein Compensationsstück eingeschaltet. Die Strassenüberführung geschieht auf pendelnden eisernen Stützen und an einer Stelle wird die Leitung mittelst eines eisernen Sprengwerkes von 35 *m* Länge über einen Bach geführt. Am Einflusse des Reservoirs ist ein Rohr eingesetzt und an diesem ein Absperrschieber angebracht.

Im Turbinenhause ist ein Entleerungs- und Sicherheitsventil angebracht und ausserdem für jede Turbine ein Absperrschieber. Gegenwärtig ist eine Turbine à 100 *PS* aufgestellt; dieselbe ist eine Partial-Girard-Turbine mit horizontaler Welle, die unter Einschaltung einer elastischen Kuppelung direct mit der Dynamomaschine verbunden ist. Die Construction der Turbine, resp. die Beaufschlagungsweise ist neu für eine Turbine mit horizontaler Welle, indem nämlich das Wasser von aussen ein- und im Innern austritt, was einen zweiten inneren Leitapparat bedingt, um das Wasser wieder nach unten abzuführen. Das Turbinenrad ist aus Aluminiumbronce hergestellt und wiegt nur 45 *kg*. Nach einer vorgenommenen genauen Berechnung leistet die Turbine bei 620 Touren 115 *PS*, wobei der Wirkungsgrad 74·2% beträgt. Die Zahl der beaufschlagten Zellen wird, wie allgemein üblich, durch einen Kreisschieber verändert, der aus Phosphorbronce hergestellt ist.

Neu in ihrer Art ist auch die Geschwindigkeitsregulirung. Wo grösseren Kraftschwankungen bei verhältnissmässig kleiner Schwungmasse zu begegnen ist, haben sich die indirect wirkenden hydraulischen Regulirungen als zu langsam erwiesen und ausserdem haben sie den Nachtheil, dass sie bei kleiner Beanspruchung des Motors ungünstig arbeiten, wenn sie für den Vollbetrieb eingerichtet sind. Obige Uebelstände sind bei nachstehend beschriebener Regulirung vermieden.

Ein sehr kräftiges, direct auf der Turbinenwelle sitzendes Winkelpendel und ein Federregulator, der sowohl auf Astasie, als auf Tourenzahl justirbar ist, bethätigt durch geeignete Hebelübersetzung eine vollständig entlastete Drehdrossel-Vorrichtung, welche sich mit einigem Spielraum in einem in die Zuleitung eingeschalteten Gehäuse bewegt.

Der Centrifugalregulator hat 2 Schwunggewichte von nur 1·3 *kg* Gewicht; diese genügen, um bei 62 Touren mit geringer Hebelübersetzung die Spiralfeder von 400 *kg* Endspannung zusammenzupressen; diese Endlage entspricht einer Energie von 16 *kg* bei 2% Tourenschwankung.

An dem anderen Ende der Turbinenwelle sitzt eine Raffard-Kuppelung, welche

*) Vergl. Heft I vom 1. Jänner 1893, S. 19 d. Zeitschrift.

jene mit der 100 *PS* Drehstromdynamo verbindet. Letztere hat ein rotirendes Gussstahl-Magnetfeld mit aufgesetzten, lamellirten schmiedeeisernen Polschuhen und eine ruhende Armatur. Die kleine Erregerdynamo ist direct an die Welle der Drehstrommaschine angekuppelt. Letztere erzeugt bei 62 Touren Ströme von 22 Ampères pro Phase bei 1000 Volts Schenkelspannung. Dieselben passiren ein Schaltbrett, auf dem sich je ein Ampèremeter für eine Phase, ein compensirtes Voltmeter für Wechselstrom, ein Ampèremeter für den Erregerstrom, Ausschalter, Bleisicherungen und automatische Blitzschutzvorrichtungen befinden.

Sodann gelangen die Ströme in die Hochspannungsleitung, die aus drei Kupferdrähten von 5·5 und einem solchen von 4 *mm* Dicke besteht. Diese werden auf 15 *m* hohen Holzstangen geführt; 1 *m* unterhalb derselben führt eine Telephonlinie dahin mit Hin- und Rückleitung, welche dreimal gekreuzt wird.

Die Entfernung von der Centralstation bis in's Centrum von Pergine beträgt 1·7 *km*. Daselbst wird der hochgespannte Strom auf 100 Volts herabtransformirt und zur Kraft- und Lichtvertheilung verwendet.

Bis jetzt sind 6 Transformatorenstationen vorhanden, und zwar für Lichtvertheilung:

1 à 35 *KW* im Rathhause,
1 à 12 *KW* bei der Kirche,
1 à 7·5 *KW* im Irrenhause,
1 à 5 *KW* in der Primärstation;

für Kraftvertheilung:
2 à 20 *KW*.

Das Vertheilungsnetz ist oberirdisch und hängt an eisernen Consolen, die Leitungen für die öffentliche und die Privatbeleuchtung sind separat. Erstere besteht aus 90 Glühlampen à 25 *NK* und 2 Bogenlampen und hängt mit dem 35 *KW*-Transformator zusammen. Vom Rathhause aus ist es möglich, die ganze öffentliche Beleuchtung auf einmal in Function zu setzen.

An Motoren sind bis jetzt vorhanden: 1 à 2, 1 à 3 und 2 à 12 *PS*.

Die Gesammtkosten der Anlage belaufen sich auf 125.000 fl., inclusive Installationskosten von 1000 Glühlampen; ferner sind hierin 18.000 fl. für den Ankauf von 3 Mühlen, die Wasserrechte hatten, eingeschlossen.

Die Preise für Licht- und Kraftabgabe stellen sich folgendermaassen:

5kerzige Glühlampe	pro	Jahr	=	2·50	fl.
10 „	„	„	„	=	5·—	„
16 „	„	„	„	=	8·—	„
25 „	„	„	„	=	12·50	„

Ausserdem ist pro Kerze und Jahr noch 5 kr. für Amortisation der auf Kosten der Gemeinde ausgeführten Hausinstallationen zu zahlen.

Bei Kraftbetrieb wird pro Pferdekraft im Jahre 30 fl. bezahlt und 5 fl. für Verzinsung und Amortisation der Kraftvertheilungs-Transformatorenstationen.

Die Entwicklung der Anlage ist eine sehr gute, so dass bald eine zweite 100 *PS*-Turbine und Dynamo aufgestellt werden dürften.

Turbine und Flussstahl-Rohrleitung wurden von der Firma J. Ig. Rüsch in Dornbirn, die Gussrohre von der Halbergerhütte geliefert.

Signalapparat für Zugabfahrtsmeldungen.

Das Verfahren, Abfahrtszeit und Richtung der Züge in den Wartesälen, wie es auf den Stationen üblich ist, durch den Portier ausrufen zu lassen, ist mit vielen Unzuträglichkeiten für das reisende Publikum verknüpft. Denn abgesehen davon, dass die Reisenden zur Zeit des Abrufens nicht immer an den betreffenden Stellen anwesend sind, verstehen bei der hastigen Aufzählung, den verschiedenartigen Dialecten, der undeutlichen Sprache und der in diesen Localen herrschenden Unruhe meist nur Wenige die ausgerufenen Namen der Stationen. In den meisten Fällen stürmt deshalb auch der Theil des Publikums, der von diesen Mittheilungen keine Notiz zu nehmen brauchte, mit den Uebrigen hinaus. Viele laufen, keuchend unter der Last von Koffern und Schachteln, die weiten Bahnsteige entlang und erfahren auf belebten Stationen, wo viele Züge fast gleichzeitig nach verschiedenen Richtungen abgelassen werden und das Bahnpersonal nicht immer genügende Auskunft ertheilen kann, oftmals erst nach mühseligen Irrfahrten, dass diese Eile unnütz war.

Diese beklagenswerthen Zustände wird der Signalapparat für Zugabfahrtsmeldungen mit Angabe der Abfahrzeit, der in Wartesälen, auf den Bahnsteigen und in den Vorhallen möglichst nahe der Fahrkartenausgabe aufgestellt werden sollte, beseitigen.

Der Apparat besteht aus einem eisernen Geschränk, das entweder auf Consolen an der Wand befestigt oder auf mehr oder minder architektonisch ausgebildetem Fussgestell aufgestellt wird. Ueber demselben befindet sich eine elektrische Uhr mit grossem Zifferblatt, welche die mitteleuropäische Zeit genau anzeigt, von den zur Beleuchtung dienenden Strömen aufgezogen und in regelmässigen Perioden automatisch eingestellt wird. Unter einem Schilde mit der Aufschrift „Abfahrt Richtung" wird die jeweilige Fahrichtung zugleich mit der fahrplanmässigen Abgangszeit eine gewisse Zeit vor Abgang des betreffenden Zuges sichtbar, während 15 Minuten vor Ausfahrt des Zuges in Zwischenräumen von fünf Minuten drei Gruppensignale durch die unter dem Gehäuse befindlichen Glocken gegeben werden. So ist Jedermann im Stande, die genaue Zeit

bis zur Abfahrt seines Zuges durch einen Blick auf die Uhr festzustellen.

Nach Entsendung des dritten Glockensignales rückt die nächste Abfahrzeit und Richtung an die Stelle der vorigen; Aenderungen des Fahrplanes finden durch Einbringung entsprechender Tafeln Ausdruck.

Die Zeichengebung erfolgt vom Stationstelegraphenbureau mittelst eines Läuteinductors oder anderen geeigneten Stromgebers, der die Ströme durch elektrische Leitungen gleichzeitig zu sämmtlichen Signalapparaten sendet. Der Telegraphenbeamte controlirt durch ein Rücksignal die Uebereinstimmung der entfernten Signal-Apparate mit dem unter seinen Augen befindlichen, damit jeder Irrthum beim Drücken eines Tasters sofort corrigirt wird.



Fig. 1.

I. E. Storey's „Solenoid"-Motor zu unmittelbarem Betrieb des Werkzeuges.

Wenn man mit Elektromotoren das Werkzeug unmittelbar treiben kann, so ist dies weit bequemer und weniger Raum erfordernd, als wenn man Riemen- oder Räderbetrieb anwenden muss. Bereits 1886 hat I. E. Storey in den Minen von Colorado einen Motor für einen Bergbohrer mit unmittelbarem Betrieb *) zur Anwendung gebracht mit bestem Erfolg, trotz höchst ungünstiger Verhältnisse. Seitdem hat er die Sache weiter verfolgt und in verschiedenen Ländern einen eigenartigen Motor patentirt, welcher bei

*) Aehnliche Motoren bauten auch Siemens und Halske, van Depoele, Sperry.

höchster mechanischer Vollkommenheit den grössten elektrischen Wirkungsgrad im Verhältniss zum Gewicht besitzt und ganz frei von magnetischem Verlust ist.

Nach dem New-Yorker „Electrical Engineer" vom 15. März 1893, Bd. 15, S. 267, ist der neue Motor eine ganz cylindrische, luftdicht geschlossene Maschine, mit Endansätzen für die Lager und den Stromsammler. Das elektromagnetische Feld bilden zwei Rollen *C*, Fig. 1 und 2, deren Kerne *A* sich T-förmig verbreitern. Die beiden nach innen zu gegen den Anker hin aus der Rolle vortretenden Füsse *n*, *n* des T erstrecken sich als ein Paar Pole von der Mitte aus nach beiden Seiten hin entlang dem zwischen ihnen liegenden Trommelanker *R*. Die beiden äusserlich vortretenden Füsse *N*, *N* des T erweitern sich und vereinigen sich zu einer geschlossenen Röhre, von deren Stirnflächen her sich je zwei Fortsätze nach der Mitte hin erstrecken, ohne sich zu berühren, und ein zweites Polpaar *B*, *B* bilden, das genau in der Mitte zwischen den beiden ersten Polen *A* liegt, jeder in 90° Abstand von seinen beiden Nachbarn.

Dieser Motor besitzt somit in eigenthümlicher Weise vier Pole, insofern das Innere der Maschine von einerlei Polarität ist, die Enden von entgegengesetzter Polarität, aber beide Enden von gleicher Polarität.

Obgleich ferner die Maschine vierpolig ist, hat sie doch acht verschiedene magnetische Kreise, so dass die magnetischen Linien ungewöhnlich kurz und von sehr geringem Widerstande sind, daher die höchste Leistung bei geringer Drahtmenge geben.

Die auf Spulen gewickelten Rollen werden von den Spulen herab lose in den cylindrischen Raum hineingeschoben, liegen darin in einer zur Mittellinie der Achse normalen Ebene und werden durch die vier Pole in ihrer Lage erhalten.

Die beiden an die Stirnflächen der Röhre *N* angeschraubten Kappen *G* und *F* dienen als Träger für die Achse und bilden die Aussenkammern für die selbstölenden Lager; die eine Kappe *F* trägt zugleich die beiden an den in dieser Kappe befindlichen Stromsammler sich anlegenden Bürsten. Die Lager sind so geformt, dass der Motor in jede Lage gebracht werden kann, wenn nur die Mittellinie der Achse wagrecht liegt; die Enden der Kappen sind nämlich durch eine sich über die Oeffnung der Büchse hin erstreckende Kappe gedeckt, so dass die Büchsen für Staub und Feuchtigkeit unzugänglich sind. Wo aber viel Feuchtigkeit ist, werden Kappen durch Stopfbüchsen ersetzt.

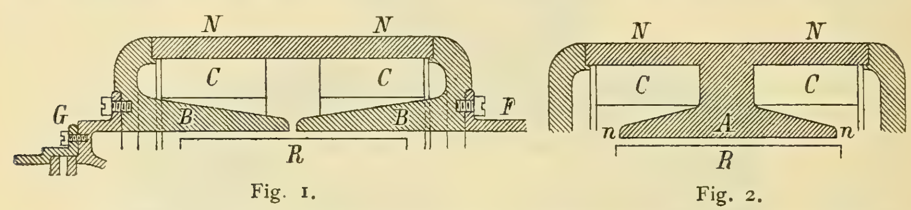


Fig. 1. Fig. 2.

Bei dem vollkommenen Verschlusse der Maschine kann weder eine Beschädigung von aussen her erfolgen, noch eine von der Maschine aus nach aussen hin, z. B. beim Abbrennen des Ankers, oder des Feldes, oder beim Funkengeben an den Bürsten.

Leicht lässt sich dieser Motor, der in den Hornell Iron Works in Hornellsville, N. Y., gebaut wird, für verschiedene Werkzeuge verwenden. So ist a. a. O. noch eine stehende 12zöllige Bohrmaschine abgebildet, bei welcher zwei senkrecht an einander liegende Reibungsscheiben die Bewegung von der wagrechten Motorwelle auf die lothrechte Bohrspindel übertragen; dieselbe hat bei mehrmonatlichem Gebrauche allen Anforderungen entsprochen.

Das neue Isolationsmaterial „Stabilit".

Während man in der Elektrotechnik bis vor einigen Jahren meist Papier, Holz, Vulcanfibre, Leinwand mit Oel, Paraffin oder Lack getränkt, als Isolationsmaterial benutzte, zwingt die Anwendung höherer Spannungen jetzt zur Benutzung von Glimmer, Schellack, Gummipräparaten etc.

Die Bedingungen eines guten Isolationsmaterials sind:

specifisches Isolationsvermögen, leichte Bearbeitung mit gewöhnlichen Werkzeugen, Unveränderlichkeit unter dem Einfluss verschiedener Temperaturen und Feuchtigkeitsgrade und völlige Indifferenz auf die mit ihm in Berührung kommenden Körper. Ausserdem soll ein gutes Isolationsmaterial, das bald als Zwischen-, bald als Unterlage zu dienen hat, weder weich noch hart, spröde oder rissig werden oder seine Form ändern.

Unter den bisherigen Isolationsmaterialien entspricht keines den vorstehenden Bedingungen und man ist daher gezwungen gewesen, die Wahl unter denselben für bestimmte Zwecke vorsichtig zu treffen.

Nach vielen Versuchen ist der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft die Herstellung eines Materials gelungen, das die Vorzüge der bis jetzt gebräulichen Isolationsmittel in sich vereinigt. Dieses Material „Stabilit" wird schon längere Zeit zu Isolationen in Dynamoankern, Magnet- und

Transformatorenspulen, Ausschaltern, Messinstrumenten, Bogenlampen, zu isolirenden Unterlagen für Schaltbretter etc. mit Erfolg von derselben verwendet. Seine vorzüglichen Eigenschaften haben dieselbe veranlasst, es weiteren Kreisen zugänglieh zu machen.

„Stabilit“ wird in Platten, Stangen und Röhren oder wie Hartgummi in jeder beliebigen Form in rother oder grau-schwarzer Farbe hergestellt.

„Stabilit“ lässt sich leichter als Hartgummi und Vulcanfibre drehen, feilen und bohren, namentlich aber mit scharf geschnittenen und haltbaren Gewinden versehen. Es erhält eine glatte Oberfläche und schöne Politur durch Behandlung mit Schmirgelpapier und Abreiben mit einem trockenen Tuche.

Frei von säurehaltigen und ätzenden Substanzen greift „Stabilit“ die Metalle nicht an und ist daher besser wie andere Materialien zur Isolation bei Commutatoren, Magnetspulen, Fassungen und Ausschaltern geeignet. Auch als Ersatz für Schiefer und Marmor bei Schaltbrettern und Hebeln findet das „Stabilit“, welches nicht hygroskopisch ist, vortheilhafte Verwendung.

Bei vergleichenden Untersuchungen hatte „Stabilit“, welches vier Wochen den Einwirkungen einer nassen Atmosphäre ausgesetzt worden war, weder sein Gewicht, noch seinen Isolationswiderstand merklich geändert, während Fibre unter denselben Umständen schon nach 24 Stunden eine Gewichtszunahme von 20% und dementsprechende Abnahme der Isolation zeigte.

Auch bei zwölfstündigem Kochen in Wasser trat beim „Stabilit“ keine Gewichtszunahme ein, während Hartgummi und Fibre nach kurzer Zeit weich wurden und letzteres dabei aufblätterte.

In einem Paraffinbade wurde Fibre bei 200° C. brüchig, und bei 250° C. begann es zu verkohlen; Hartgummi wurde sehr früh weich und nur „Stabilit“ leistete dieser hohen Temperatur Widerstand.

Das specifische Gewicht des „Stabilit“ ist ca. 1·6, also geringer als das des im Handel vorkommenden Hartgummi.

„Stabilit“ wird von Salzsäure, verdünnter Schwefelsäure und Aetzkali nicht angegriffen und eignet sich deshalb zur Herstellung von Gefässen für Accumulatoren und galvanische Elemente weit besser als Hartgummi, wie die Versuche mit Kästen aus diesen Materialien ergaben.

Ihre Isolation war gleich gut, aber der Kasten aus Hartgummi dehnte sich, nachdem die Platten eingebaut und die Flüssigkeit eingefüllt war, an einer Seite um ca. 15 *mm* aus, während der von gleicher Wandstärke aus „Stabilit“ hergestellte Kasten sich nicht veränderte.

Auch dem sogenannten Rubellit zeigt sich das „Stabilit“ überlegen.

Nachfolgende Uebersicht zeigt den specifischen Widerstand des „Stabilit“ im Vergleich zu Vulcanfibre; die erste Rubrik gibt den Isolationswerth der Körper, nachdem sie 8 Tage lang einer Temperatur von 30° C. ausgesetzt waren, die zweite, nachdem sie 24 Stunden in gewöhnlicher Lufttemperatur gelegen hatten uud die dritte, nachdem die Materialien 4 Wochen der feuchten Luft ausgesetzt waren.

Specifischer Widerstand in Megohm (15° C.) pr. *cm*³.

	Stabilit	Fibre
In trockenem Zustande ...	10.000	8000
24 Stunden der Zimmerluft ausgesetzt	9000	45
Constant bleibender Werth nach 4 Wochen in feuchter Luft	8500	6.

Die Werthe wurden nach der Methode des directen Ausschlages mit einem Thompson'schen astatischen Galvanometer gefunden.

Die Versuchsgegenstände waren ebene Platten von 100 *cm*² und 0·5 bis 5 *mm*.

Bei den Untersuchungen des Materials auf Brauchbarkeit zu Hochspannungszwecken wurde die Spannungsdifferenz der Platten, zwischen denen es festgespannt war, bis auf 5000 Volt gesteigert; hierbei wurden Plättchen von 0·7 *mm* nicht durchschlagen.

Sitzung der Société internationale des Electriciens zu Paris.

Diese Sitzung fand am 7. Juni unter dem Vorsitze von Mr. Raymond statt.

Vorerst besprach Mr. Rechniewski einige Mittel zur Verminderung der Funken an den Bürsten von Dynamos.

Sodann erstattete Mr. Pellat den Bericht der Commission, welche sich im Auftrage der Gesellschaft mit den Vorschlägen des Americaine-Institute zu beschäftigen hatte.

Die Commission verlangt, dass man für die Bezeichnung des Widerstandes und der Leitungsfähigkeit den Laut ance (resistance, conductance) wähle; für die Bezeichnung der Eigenschaften des Stoffes, der Materie, diene der Laut ité.

Der magnetische Widerstand nähme dann die Benennung: „reluctance“ an. Der scheinbare Widerstand eines von periodischen Strömen durchflossenen Leiters $R^2 + K^2$ (wobei R der reelle Widerstand wäre) erfährt insoferne eine neue Bezeichnung, als man K^2 mit dem Namen reactance benennen will. Diese Vorschläge, bei deren Fassung man sich um die deutschen und anderssprachigen Kreise nicht gekümmert zu haben scheint, wurden von der Versammlung einstimmig angenommen.

Mr. Violle hielt zu Ende der Sitzung einen Vortrag über Licht und Wärme des Bogens einer Lampe.

Internationale Ausstellung 1893 in Paris.

In Paris gibt es jedes Jahr, wenn nicht mehrere, so doch eine Ausstellung; so gibt es diesmal eine zur Verherrlichung und Versinnlichung des Fortschrittes: „Exposition internationale du progrès" in der französischen Metropole. Dieselbe wird erst im Monate October, also zur Zeit, wenn die Chicagomüden zu ihren Penaten heimkehrend, Vergleiche anzustellen aufgelegt sein werden. Die Ausstellung wird im Palais de l'Industrie stattfinden. Die achte Section wird der elektrischen Industrie gewidmet sein. Eine Kraftübertragungsanlage wird im Innern des Palais etablirt sein. Die Beleuchtungsanlage im Secteur champs elysées wird den Strom liefern. Die angewendete Spannung wird 110 Volt betragen. Das Comité der Ausstellung hat Mr. Fontaine zum Ehrenpräsidenten, Präsident ist Mr. Berthon. Vicepräsident Mr. Monnier, Secretär Mr. Hospitalier, Comitémitglieder sind die Herren: Boistel, Cance, Carpentier, Mayer, Mildé, Postel-Vinay und Sciama.

KLEINE NACHRICHTEN.

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. Die dritte ordentliche Generalversammlung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft wurde am 3. Juli l. J. abgehalten. Der Präsident des Verwaltungsrathes, Regierungsrath Dr. Adalbert von Waltenhofen eröffnete die Versammlung. Der leitende Director, Herr Max Déri, erstattet sodann den Geschäftsbericht pro 1892/93. Der Bericht constatirt zunächst, die Wiener Centralstation betreffend, die Zunahme der Anmeldungen für Beleuchtung, welche nach dem heutigen Stande 54.000 Lampen der sechzehnkerzigen Einheit überschritten haben und sich auf 873 Abnehmer vertheilen. Die Zahl der Bogenlampen stieg auf 638 Stück. An Elektromotoren wurden 17 Stück mit Strom versorgt. Der Umsatz im Installationsgeschäfte war minder befriedigend, als im Vorjahre, wo grössere Installationen wie Corfu, Hof- und Staatsdruckerei etc. ausgeführt wurden. Der Bericht bespricht die wiederholt eingetretenen Tarifermässigungen und die mit Rücksicht auf die gesteigerte Inanspruchnahme in Angriff genommene Erweiterung der Wiener Centrale, womit die Maschinenanlage für einen voraussichtlichen Strombedarf von 70.000 installirten Lampen der sechzehnkerzigen Einheit reichlich vorgesehen sein wird. Das Kabelnetz ist auf 92 *km* ausgedehnt worden. Der Geschäftsbetrieb der Centralstation Fiume war ein gleichmässiger. Das Elektricitätswerk in Bielitz mit einer Leistungsfähigkeit von 250 *PS* ist der Vollendung nahe. — Zur Bestreitung der neuen Investitionen wurde das Actiencapital im vergangenen Jänner auf 4 Mill. Gulden erhöht, und sind die neuen 5000 Actien in ihrer Antheilnahme an dem Erträgnisse auch dieses Geschäftsjahres mit den alten 15.000 Actien vollkommen gleichgestellt worden. Der Gewinn aus der Begebung dieser neuen Actien beträgt 127.790 fl., von welchem 100.000 fl. zur Bildung einer Specialreserve verwendet werden sollen; der Rest von 27.790 fl. wurde zur Ergänzung der eingegangenen Stückezinsen herangezogen, um, wie erwähnt, die neuen Actien mit den alten gleichzustellen, ohne die letzteren in ihrem Erträgnisse zu beeinträchtigen. Die Gesellschaft hat auch an dem Zustandekommen der Ungarischen Elektricitäts-Actien-Gesellschaft mitgewirkt; das Resultat dieser Betheiligung ist in dieser Bilanz noch nicht ausgewiesen. Von dem erzielten Reingewinne per 357.566 fl. beantragt der Verwaltungsrath, zunächst 100.000 fl. zur Schaffung der erwähnten Specialreserve zu verwenden, dann 220.000 fl., d. i. $5^1/_2$% des Actiencapitals von 4 Mill. Gulden, demnach 11 fl. per Actie als Dividende zu vertheilen, zur Dotation des Erneuerungsfonds 5000 fl. zu widmen, dem Reservefond statutengemäss 7151 fl. zuzuführen und die nach Abzug der Tantième des Verwaltungsrathes verbleibenden 3562 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. Bei Beurtheilung dieses Ergebnisses ist zu beachten, dass die Gesellschaft in dem diesjährigen Rechnungsabschlusse für Amortisationen 67.645 fl. verwendet hat, so dass der Amortisationsfond eine Höhe von 112.624 fl. erreicht, und dass sie in den Erneuerungs- und Reservefond und in der neuen Specialreserve schon über 120.690 fl. verfügt. Nach Entgegennahme des Revisionsberichtes genehmigt die Versammlung einstimmig die vorgelegte Bilanz und ertheilt dem Verwaltungsrathe das Absolutorium. Ebenso wird der Antrag des Verwaltungsrathes bezüglich der Verwendung des Reingewinnes einstimmig angenommen. Schliesslich wird auch die vom Verwaltungsrathe vorgeschlagene Abänderung des § 10 der Statuten, welche es ermöglicht, dem Director der Gesellschaft Herrn Max Déri in Anerkennung seiner verdienstlichen Wirksamkeit eine Stelle im Verwaltungsrathe anzubieten, einstimmig angenommen.

Privattelegraphen - Gesellschaft. Die Wiener Privattelegraphen - Gesellschaft hielt am 30. Juni l. J. unter Vorsitz des Verwaltungsrathspräsidenten Hofrath Rudolf R. v. Grimburg ihre (24.) ordentliche

Generalversammlung ab. Das Verwaltungsrathsmitglied Herr Rud. Howard Krause erstattete den Geschäftsbericht pro 1892, dem wir folgende Momente entnehmen: Im Telegraphenbetriebe hatte die Gesellschaft im verflossenen Jahre 13 Privatstationen in Thätigkeit; die Anzahl der beförderten Telegramme betrug 40.239 Stück. Der Reingewinn aus dem Telegraphenverkehr beläuft sich auf 14.025 fl. Im Telephonverkehr in Wien waren mit Jahresschluss 6039 Abonnentenstationen, um 1095 mehr als im Vorjahr, in Betrieb. Die Drahtlänge der Telephonleitungen (in Kabeln und oberirdisch) vermehrte sich 15.839 *km* und betrug am Schlusse des Jahres 41.393 *km*. Zwischen den Abonnenten des Centralnetzes wurden per Tag durchschnittlich 40.000 Verbindungen hergestellt, im Laufe des Jahres also circa 14·9 Millionen (+ 6·030 Millionen) Gespräche vermittelt. Der Reingewinn aus dem Telephonverkehr in Wien beläuft sich nach Abschlag der Amortisationsquote per 80·589 fl. auf 177.782 fl. Der Reingewinn aus dem Telephonverkehr in Brünn beträgt 6139 fl. Bei dieser Gelegenheit wird zur Kenntniss gebracht, dass die Brünner Telephonanlage, deren Betriebsconcession am 4. Februar 1892 abgelaufen war, um den Buchwerth von 90.000 fl. an die Staatsverwaltung verkauft worden ist. Wenn trotz der stetig fortschreitenden Entwicklung der Wiener Telephonanlage das Geschäftsergebniss derselben sich pro 1892 minder günstig als im Vorjahr herausstellt, so erklärt sich dies nach dem Berichte daraus, dass im abgelaufenen Jahre die Anlagen des Etablissements auf 8000 Abonnentenlinien und 8000 Umschaltenummern, dass ist um 3000 Kabellinien und 3000 Umschaltenummern mit einem Kostenaufwande von 1·6 Millionen Gulden erweitert wurden, diese Investitionen aber erst in der zweiten Hälfte des Jahres und nur successive zur Fructificirung gelangen konnten und deren volle Ausnützung erst im laufenden Jahre erfolgen könne. In administrativer Hinsicht macht der Verwaltungsrath folgende Mittheilungen: Die seitens der Staatsverwaltung wegen Uebernahme der gesellschaftlichen Telephonanstalt ins Staatseigenthum mit dem Verwaltungsrathe eingeleiteten Unterhandlungen haben bisher zu keinem Resultate geführt und es spricht der Verwaltungsrath den aus Anlass dieser Verhandlungen zur Besorgung des Betriebsdienstes delegirten Staatsbeamten, insbesondere dem Oberbaurathe Herrn Friedrich Strnischtie, für die aufopfernde Dienstleistung den Dank aus; desgleichen gedenkt er mit dankender Anerkennung der erspriesslichen Dienste, welche Herr Carl Jessler, der von seiner Funktion als Generalinspector zurückgetreten, dem gesellschaftlichen Unternehmen durch mehr denn 20 Jahre gewidmet hat, und bringt zur Kenntniss, dass er mit der Leitung der Geschäfte den in den Verwaltungsrath kooptirten Herrn R. Howard Krause betraut habe. — Indem der Bericht weiters der abfälligen Urtheile erwähnt, welche über die technischen Einrichtungen der Telephonanlagen verbreitet gewesen und durch das Gutachten des Professors J. Hopkinson aus London, einer Capacität auf elektrotechnischem Gebiete, eingehend widerlegt worden seien, bemerkt er: Die Verwaltung war unausgesetzt bemüht und hat keine Kosten gescheut, den Dienst in der Centrale, wie auch die Beaufsichtigung der Abonnentenstationen und Leitungen mit möglichster Präcision einzurichten und die Abonnenten thunlichst zufrieden zu stellen. Der Verwaltungsrath werde dieser Aufgabe auch fernerhin seine unausgesetzte Aufmerksamkeit widmen, und er habe Grund anzunehmen, dass die Verhandlungen mit der Staatsverwaltung wegen Verstaatlichung des gesellschaftlichen Unternehmens in nicht zu ferner Zeit wieder aufgenommen und zu einem gedeihlichen Abschlusse gebracht werden dürften. — Der disponible Reingewinn beträgt 149.338 fl., wovon nach Deckung der 5%igen Kapitalszinsen per 100.000 fl. und der statutarischen Dotirungen noch 40.440 fl. verfügbar bleiben. — Mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Gesellschaft in Folge der Nichtbegebung der neuen Actien eine bedeutende schwebende Schuld aufzuweisen hat, wird eine Superdividende nicht vertheilt und der obbezifferte Gewinnrest auf neue Rechnung vorgeschrieben. Der Actiencoupon gelangt mit 5 fl. zur Einlösung.

Wiener Elektricitäts-Gesellschaft. Unter Vorsitz des Verwaltungsrathspräsidenten Anton Harpke wurde am 27. Juni die (4.) ordentliche Generalversammlung der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft abgehalten. Der für das abgelaufene Betriebsjahr 1892/93 erstattete Bericht macht zunächst Mittheilung über vorgenommene Erweiterungen des Kabelnetzes, welches dermalen eine Tracenlänge von 23½ *km* erreicht hat, und constatirt mit Bedauern, dass die Inanspruchnahme dieses grossen Netzes namentlich in den industriellen Theilen unserer Bezirke Manches zu wünschen übrig lässt. Ferner wird der Vertragsabschluss wegen Beleuchtung des Raimund-Theaters bekannt gegeben, welche, ebenso wie jene des Theaters an der Wien, unter Zuhilfenahme von Accumulatoren, die im Theatergebäude untergebracht werden, zu bewerkstelligen sein wird. Die Absatzverhältnisse der gesellschaftlichen Centrale haben im verflossenen Jahre eine Besserung erfahren; die Leistung des Etablissements war 7·359 Millionen Rechnungsbrennstunden zu 16 Normalkerzen gegenüber 5·988 Millionen des Vorjahres. Der Bericht drückt das Befremden darüber aus, dass, was die Kraftabgabe anlangt, im Publikum sich das Vertrauen zur elektrischen Betriebsweise ausserordentlich langsam Bahn breche, trotzdem sich überall dort, wo die gesellschaftlichen Motoren als selbstständige Krafterzeuger arbeiten, dieselben nach jeder

Richtung bewährt haben. — Von dem seitens der vorjährigen Generalversammlung bis zur Höhe von 300.000 fl. eingeräumten Credite hat der Verwaltungsrath circa 280.000 fl. in Anspruch genommen, dagegen von der Ermächtigung zur Begebung des noch nicht emittirten Actiencapitales von 600.000 fl. bislang keinen Gebrauch gemacht. Von dem nach Abschlag der statutarischen Dotirungen verfügbaren Reinerträgniss von 18.669 fl. werden, entsprechend dem Antrage des Verwaltungsrathes, 16.800 fl., d. i. 3 fl. per Actie, auf 5600 Actien als Dividende vertheilt und der Rest auf neue Rechnung vorgetragen.

Elektrische Beleuchtung in Szegedin. Der Beleuchtungsvertrag mit der Gasgesellschaft geht bekanntlich im Jahre 1895 zu Ende, in Folge dessen die Stadtgemeinde schon jetzt diese Frage auf die Tagesordnung stellte und beschloss, für die Sicherung der öffentlichen Beleuchtung im öffentlichen Concurswege Vorsorge zu treffen. Der Termin der Offertverhandlung resp. für Einreichung bezüglicher Offerten ist für den 1. August 1893 festgesetzt und sind die diesbezüglichen Bedingungen bereits zusammengestellt. Laut diesen ist die Concurrenz als international zu betrachten, so dass an derselben auch ausländische Firmen theilnehmen können, und sind in erster Reihe Offerten für die elektrische Beleuchtungseinführung erwünscht.

Elektrische Strassenbahnen in Paris. Die Pariser Tramway-Gesellschaft hat soeben eine zweite durch Accumulatorenwägen betriebene Linie eröffnet. Dieselbe geht von der grossen Oper nach St. Denis, einer innerhalb der Bannmeile von Paris gelegenen kleinen Stadt. Die Accumulatoren gehören dem System Laurent-Cely an, welche von der Société pour le travail des métaux hergestellt werden. Die Ladestation der Accumulatoren befindet sich zu St. Denis.

Die Kabelfabrik von Otto Bondy in Wien erzeugt Bleikabel für hohe Spannungen mit und ohne Eisenpanzer in, wie sie angibt, bis nun nicht erreichten Fabrikations-Längen.

Die Isolation von Licht-, Telegraphen- und Telephon-Kabeln soll mit Papier, sowohl allein, als auch mit Gespinnsten combinirt, im Grossen zur Anwendung kommen.

Elektricitätswerke in Amerika. Nach „Electrical Industries" zählt Amerika augenblicklich bereits etwa 1950 Elektricitätswerke, welche 208.000 Bogenlampen und 3,060.000 Glühlampen speisen. In dieser Zahl sind die vielen Einzelanlagen nicht einbegriffen, das heisst, die Anlagen, welche ein einzelnes Gebäude oder eine einzelne Fabrik versorgen. Sie enthält nur die Centralstationen, welche an verschiedene Theilnehmer mit Hilfe von Leitungsnetzen Licht oder Kraft abgeben. In den Elektricitätswerken steckt bereits ein Capital von über 800 Millionen Mark.

Versuche mit elektrischer Beleuchtung der Eisenbahn-Postwagen mit Accumulatoren werden gegenwärtig von der deutschen Reichspost-Verwaltung angestellt. Nachdem kleinere Vorversuche auf der Strecke Berlin-Zossen befriedigend ausgefallen waren, hat man den ersten Versuch in grösserem Maassstabe auf der Strecke Berlin-Frankfurt a. M. ausgeführt. Zur Beleuchtung des Wagens, der bisher von sieben Gasflammen erhellt wurde, waren acht elektrische Glühlampen von je 12 *NK* Lichtstärke verwendet. Die diensthuenden Postbeamten, die bisher unter der Hitze der etwa in Kopfhöhe angebrachten Gaslampen sehr zu leiden hatten, sprachen sich von Anfang an günstig über die elektrische Beleuchtung aus, die selbstredend unabhängig von mechanischen Erschütterungen der Wagen ist und zugleich einen wirthschaftlichen Vortheil darstellt, da die Kosten pro Brennstunde nur drei Pfennige gegen vier Pfennige bei der bisherigen Gasbeleuchtung betragen.

Ein merkwürdiger Blitz. Die „Meteorol. Zeitschr." 6, 1893, berichtet: Eine eigenthümliche Form eines Zickzackblitzes beobachtete Herr Dr. L. Häpke in Bremen am 5. September 1880, Nachmittags $6^1/_2$ Uhr vor dem Hafenhause zu Vegesack, als ein Gewitter vom Stedingerlande her sich in südwestlicher Richtung der Weser näherte. Die Entfernung des Blitzes mochte 3—4 *km* betragen. Von einem lang ausgedehnten Blitze in anfänglich scharfer Zickzackform schien ein Raketensprühen auszugehen, wobei der Blitz, der eine etwas längere Dauer hatte als andere, sich in einzelne rothe Kügelchen auflöste, die wie ein Meteor einen kurzen Schweif zeigten und dann erloschen.

Berichtigung: Im Aufsatze „Die internationalen absoluten Maasse, insbesondere die elektrischen Maasse", S. 306 Heft XIII l. J. dieser Zeitschrift, soll es (2. Sp. 11. Zeile von oben) heissen: Masseneinheit und nicht „Maasseneinheit", und auf S. 307 (1. Sp., 2. Abs., 4. Zeile von oben): elektrochemisches Aequivalent und nicht „elektrotechnisches Aequivalent".

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. August 1893. Heft XV.

ABHANDLUNGEN.

Eine Verbesserung des telegraphischen Gegensprechens und Doppelgegensprechens durch D. H. Keeley.

In der Canadian Society of Civil Engineers hat D. H. Keeley einen Vortrag über die Vereinfachung des telegraphischen Doppelgegensprechens (Quadruplex-Telegraphie) und die Wichtigkeit der Vervollkommnung desselben gehalten, welcher in dem „Electrician" vom 3. Febr. 1893 (Bd. XXX, S. 385) wiedergegeben ist. Der Hauptzweck des Vortrages ist, zu zeigen, dass in der derzeitigen Durchführungsweise des Doppelgegensprechens eine „innere Schwäche" steckt, deren Beseitigung den Grundgedanken mit verwickelten Einrichtungen belastet und als unangemessen erscheinen lässt; daneben soll nachgewiesen werden, wie sich der Gedanke weit einfacher durchführen lasse.*)

Wenn sich ein Doppelgegensprecher als eine Vereinigung von zwei Gegensprechern auffassen lasse und demnach der einzelne Leiter für vier verschiedene Stromkreise dienen müsse, so seien doch diese Stromkreise durchaus nicht von einerlei Art, vielmehr unterscheiden sich die Ströme des einen der beiden Gegensprecher von denen des anderen entweder in ihrer Richtung oder in ihrer Stärke; die Schwierigkeit aber läge darin, nicht blos die Nothwendigkeit, sondern auch die „Möglichkeit" einer Vermengung der beiden Gegensprecher hintanzuhalten.

Für die Doppelgegensprecher mit Polwechseln (the polar quadruplex), welche mit Vorliebe in Betrieb genommen worden sind, müssen besondere, sehr starke Batterien aufgestellt werden, was den Betrieb theuer macht, wenn man nicht mit Dynamoströmen arbeiten kann, was bekanntlich selbst in Amerika nur in einzelnen Fällen geschieht. Die „innere Schwäche" liegt hier darin, dass das unpolarisirte Relais, welches nur auf stärkere Ströme anspricht, den Anker nicht loslassen darf, wenn die Stromrichtung sich ändert. Die dazu vorgeschlagene Anwendung von Condensatoren und von Inductionsrollen macht die Benützung von noch stärkeren Strömen nöthig. Ausserdem ist der Widerstand der Relais von der früheren Grösse von etwa 300 Ohm auf etwa 150 Ohm zurückgebracht worden, weshalb ebenfalls stärkere Ströme verwendet werden müssen; aber gerade das Doppelgegensprechen drängte zur Verminderung der Empfindlichkeit der Relais, weil sonst die Induction der starken Ströme auf benachbarte gewöhnliche Leitungen mit einfachem Betrieb letztere nahezu unwirksam gemacht haben würde. Dazu kommt noch, dass es bei dieser Art des Doppelgegensprechens unvermeidlich ist, dass zeitweise von beiden Enden her die starken Ströme der Leitung in einer Richtung zugeführt werden, bei welcher sie sich summiren.

Anders ist es bei den Doppelgegensprechern mit verschieden starken Strömen ohne Polwechsel (the straight current quadruplex). Hier treten beim Arbeiten drei verschiedene Stromstärken

*) Der Doppelgegensprecher, welchen F. W. Jones 1885 für Dynamobetrieb für die Postal Telegraph-Cable Company entworfen und auf Leitungen aller Art und Länge durchgeführt hat, ist von ihm in einer Folge von Artikeln über neuere amerikanischen Telegraphen im New-Yorker „Electrical Engineer", 1892, Bd. 13, S. 618, beschrieben.

von gleicher Richtung auf, und lange arbeiteten die Erfinder auf diesem Gebiete in der Hoffnung, durch Hinzufügung eines Stromwendetasters zur sechsfachen Telegraphie zu gelangen. Gleichwohl ist kein solcher Doppelgegensprecher zur wirklichen Verwendung gekommen, im Laufe der Zeit aber sind die Schwierigkeiten dabei so erfolgreich beseitigt worden, dass diese Art des Doppelgegensprechens jetzt als einfach und vollkommen bezeichnet werden darf; sie erfordert nur schwächere Ströme, Störungen zufolge der Stromumkehrung treten in den Empfängern nicht auf, drängen also auch nicht zu aussergewöhnlich starken Strömen, endlich braucht man der Leitung nicht sich summirende Ströme von beiden Enden her zuzuführen, weil man die Batterien entweder mit gleichen, oder mit ungleichen Polen an Erde legen kann.

Keeley bespricht nun eine Skizze des einfachsten und vollkommensten Doppelgegensprechers, zweckmässiger aber erscheint es mir, diese Skizze in ihre einzelnen Theile aufzulösen und diese der Reihe nach zu erörtern.

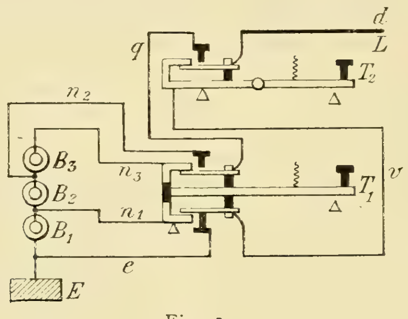


Fig. 1.

So bietet Fig. 1 die Anordnung der Batterien und Taster eines Doppelsprechers. Es erscheint hier die Linienbatterie in drei einfach hintereinander geschalteten (nach der von Keeley gegebenen Skizze gleichstarken) Theilen B_1, B_2 und B_3; sie liegt mit dem — Pole an Erde E und ist offen, während die beiden Taster T_1 und T_2 ruhen; die Linie L liegt da über T_2, v, T_1 und e an Erde, und in ihr herrscht die Stromstärke $S_0 = 0$. Von den positiven Polen der drei Theile gehen die Drähte n_1, n_2 und n_3 aus, von denen n_1 und n_3 an isolirte Theile des Tasterhebels in T_1 laufen, während n_2 an die obere Contactschraube von T_1 geführt ist, die dieser gegenüberliegende Contactfeder aber durch den Draht q mit der Contactschraube von T_2 verbunden ist. Die Anordnung der Taster schliesst in bekannter Weise Leitungsunterbrechungen beim „Schweben" des Tasterhebels aus. Wird T_1 niedergedrückt, so sendet er einen Strom S_1 ($= 1$) vom Theile B_1 über n_1 und v in die Linie L; beim Niederdrücken von T_2 gelangt der Strom S_2 ($= 3$) von allen drei Theilen über n_3 und q nach L, dagegen führen T_1 und T_2, wenn sie zugleich arbeiten, der Linie L nur den Strom S_3 ($= 2$) von B_1 und B_2 über n_2 und q zu. Da die Linienbatterie beständig mit dem negativen Pole an Erde E liegt, so kann sie zugleich für andere Leitungen mit benützt werden, wie dies ja in der Morse-Telegraphie üblich ist; dies ist nicht ohne Bedeutung, weil man sonach nicht besondere Batterien für die Linien mit Doppelgegensprechen aufzustellen braucht.

Keeley bemerkt nun, man habe gemeint, diese Anordnung der Batterie und der Taster sei erst in der jüngsten Zeit und zugleich mit einer später zu beschreibenden, von ihm selbst angegebenen Verbesserung an dem empfangenden Apparate erfunden worden, man habe aber entdeckt,

dass sie in den Anmeldungen zu amerikanischen Patenten schon unterm 5. Jänner 1877 aufgetaucht und am 11. September d. J. für Benjamin Thompson in Toledo unter Nr. 195.055 patentirt sei*); in der betreffenden Patentschrift sei sie unter einer Unmasse von Empfängern versteckt.

Dies wäre nun durch folgende Hinweise zu ergänzen. Aus den mir allein vorliegenden, in der „Official Gazette of the United States Patente Office" abgedruckten Patentansprüchen ist die Tragweite des Thompson'schen Patentes nicht zu erkennen; seine Anordnung ist indessen weder die erste, bei welcher die Batterie mit dem einen Pole an Erde beständig liegt, noch die erste, bei welcher unter Verwendung gleichgerichteter Ströme $S_1 < S_3 < S_2$ ist, also S_3 zwischen S_1 und S_2 liegt.

Wie ich u. A. auch auf S. 574 des 1. Bandes meines Handbuches der Telegraphie angeführt habe, hat D. J. Mc. Gauran in einem am 10. Februar 1875 vor der Telegraph Electrical Society of Melbourne gehaltenen Vortrage zunächst auf die Vorzüge eines Tasters hingewiesen, welcher in der schon 1868 von J. B. Stearns und von J. F. Vaes benützten Art und Weise die Unterbrechungen des Stromweges während des Schwebens des Tasters hintanhält, und dann hat er eine Anordnung zum Doppelsprechen angegeben, bei welcher $S_0 = 0$, $S_1 = 1$, $S_2 = 4$ und $S_3 = 2$ ist und die Linienbatterie mit dem einen Pole beständig an Erde liegt. Dass dabei diese Batterie im Empfangsamte aufgestellt werden sollte, ist ohne Belang, denn man kann sie sich dabei ebensogut als im gebenden Amte zwischen der Erde und den beiden Tastern aufgestellt denken, oder auch (wie ich sie schon 1875 skizzirt habe) zwischen der Leitung und den Tastern und könnte im letzteren Falle — wenn man dies behufs anderweiter Mitbenützung der Batterie für bequemer erachtet — einfach die Drahtleitung und die Erdleitung mit einander vertauschen. Die Stromstärken S_1, S_2 und S_3 erzielt Mc. Gauran aber durch Schliessung der ungetheilten Batterie unter Einschaltung von angemessenen Widerständen. (Vergl. „Telegraphic Journal", 1875, Bd. 3, S. 188; „Dingler's Polytechnisches Journal", 1875, Bd. 218, S. 33 und 37; „Journal télégraphique", Bd. 3, S. 208 und 211.)

Ferner habe ich dann (a. a. O. S. 575) erwähnt, dass H. R. Kempe — ohne Beseitigung der Nachtheile des Schwebens in den Tastern — ebenfalls für S_3 einen Werth (2) zwischen S_1 (1) und S_3 (3) gewählt habe. Er brauchte im empfangenden Amte drei Relais, ganz wie Mc. Gauran und in einer ganz ähnlichen Schaltung wie dieser, nämlich — entsprechend einer älteren Schaltung Bosscha's — in zwei getrennten Localstromkreisen. (Vergl. „Telegraphic Journal", 1875, Bd. 3, S. 163;

*) Auch das schon am 25. November 1876 eingereichte und am 9. October 1877 ertheilte Patent Nr. 196.057 B. Thompson's erstreckt sich auf einen Doppelgegensprecher, bei welchem $S_3 = 0$, S_0 ein stärkerer positiver, S_1 ein schwächerer positiver, S_2 ein schwächerer negativer Strom sein und ein unpolarisirtes Relais R für den stärkeren, zwei polarisirte R_1 und R_2 für die beiden schwächeren Ströme verwendet werden sollen. Während beide Taster ruhen, sind von den drei Abtheilungen der Linienbatterie B_1, B_2 und B_3, nur B_3 und B_2 über T_2 und T_1 hintereinander geschaltet, B_1 ist offen. T_1 entsendet beim Niederdrücken den Strom von B_1, dagegen sind B_2 und B_3 jetzt offen. Beim Niederdrücken von T_2 erhält B_2 an der Arbeitscontactschraube einen neuen Schluss nach der Linie L, der frühere Stromweg für B_3 und B_2 wird abgebrochen, B_1 bleibt offen. Werden endlich T_1 und T_2 gleichzeitig niedergedrückt, so stellen sie für B_1 und B_2 über ihre Arbeitscontacte einen kurzen Schluss her und lassen B_3 offen. R hält bei S_0 den Stromweg für die Localbatterie b_1 durch den Empfänger M_1 unterbrochen, bei den anderen drei Stromstärken geschlossen und M_1 arbeitet, wenn S_1 und S_3 die noch erforderliche Schliessung an einer zweiten Stelle, d. h. am Ankerhebel von R_1 gestatten. R_2 ermöglicht die Schliessung von b_2 durch M_2 bei S_2 und S_3, verhindert sie dagegen bei den positiven S_0 und S_1.

„Dingler's Journal“, Bd. 218, S. 34 und 37; „Journal télégraphique“, Bd. 3, S. 208 und 210.)

Schon bevor ich Mc. Gauran's Vorschlag kennen lernte, versuchte ich (vergl. „Dingler's Journal“, 1875, Bd. 218, S. 36 und 39; „Journal télégraphique“, Bd. 3, S. 210 und 211) die Schwächen in Kempe's Tasterschaltung durch theilweisen kurzen Schluss der einen Batterie beim Arbeiten des andern Tasters zu beseitigen und wies darauf hin, dass man zur Erzielung relativ gleicher Abstufungen in der magnetischen Anziehung der Anker S_3 als geometrisches Mittel zu S_1 und S_2 zu nehmen habe, nicht aber als arithmetisches Mittel.

Die von Keeley benützte Schaltung der Apparate in dem Empfangsamte beim Doppelsprechen skizzirt Fig. 2. Aus dieser wird zunächst klar, dass die beiden Empfänger M_1 und M_2 hier ebenfalls in zwei getrennten Localstromkreisen liegen, dass jedoch nur zwei Relais R_1 und R_2 erforderlich sind, weil die Leistung des dritten auf mechanischem Wege beschafft wird. Die Abreissfeder am Ankerhebel A_2 des Relais R_2 ist so stark gespannt, dass der Anker erst bei der Stromstärke S_3 angezogen werden kann; der Empfänger M_2 gibt also die mit T_1 und T_2 zugleich und die mit T_2 allein gegebenen Zeichen wieder, bleibt aber unthätig, wenn T_1 allein arbeitet und den schwächsten Strom S_1 in die Linie L schickt. Am zweiten

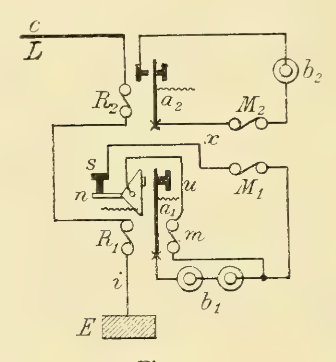


Fig. 2.

Relais R_1 findet sich die Anordnung, welche Keeley als diejenige bezeichnet, die entschieden und allein den Doppelgegensprecher mit Strömen ohne Polwechsel zu seiner jetzigen Vollkommenheit gebracht habe. Dieses Relais soll nämlich den Strom der Localbatterie b_1 durch M_1 hindurch schliessen, wenn die Leitung L von dem durch T_1 allein entsendeten schwächsten Strome S_1 durchlaufen ist und ebenso, wenn T_1 und T_2 zugleich aus B_1 und B_2 den nächst stärkeren Strom S_3 liefern, nicht aber, wenn der Strom beim Arbeiten von T_2 allein die grösste Stärke S_2 erreicht. Dazu wird die Abreissfeder am Ankerhebel a_1 so schwach gespannt, dass R_1 den Anker schon bei der Stromstärke S_1 anzieht; dem Ankerhebel a_1 wird aber noch ein Hilfshebel h gegenübergestellt, mit Hilfe dessen a_1 über s und x den Strom von b_1 durch den Klopfer oder Morseschreiber M_1 zu schliessen vermag, so lange h von der an ihm angebrachten Spannfeder an die Contactschraube s angepresst gehalten wird; die Spannung dieser letztgenannten Feder wird ferner so gewählt, dass sie zwar noch den von a_1 bei der Stromstärke S_3 auf h ausgeübten Druck zu überwinden vermag, nicht aber den bei der grössten Stromstärke S_2 auftretenden. Demnach wird M_1 zwar die mit T_2 und T_1 zugleich und die von T_1 allein gegebenen Zeichen wiedergeben, nicht aber die von T_2 allein gegebenen.

Keeley hat sich nicht veranlasst gesehen, den Namen des Urhebers dieser Anordnung zu nennen; deshalb mag hier eingeflochten werden, dass zwei derartige Einrichtungen*) bereits im Jahre 1875 von dem Elektriker der Western Union Telegraph Company Geritt Smith in Astoria (N.-Y.,) zur Patentirung in Amerika angemeldet und für ihn (beide unter Ueberweisung von der Hälfte seines Rechtes an George B. Prescott in New-York) auch patentirt worden sind. (Vergl. auch „The Telegrapher", 1877, Bd. 13, S. 21.) Nach dem am 7. December 1875 nachgesuchten, am 19. December 1876 ertheilten Patente Nr. 185.589 (vergl. auch Prescott „Electricity", New-York 1877, S. 843) sollten die Stromstärken $S_0 = 0$, $S_1 = + 1$, $S_2 = - 1$ und $S_3 = + 3$ und ein gewöhnlicher Taster und ein zweiter, als Stromwender arbeitender zur Verwendung kommen, R_1 auf + Ströme ansprechen und in R_2 bei S_0 der Ankerhebel a_2 sich durch die Wirkung der Abreissfeder an einen, mit dem einen Pole der Localbatterie b_2 verbundenen einarmigen Hilfshebel h anlegen, welcher durch eine stärker gespannte Feder an seiner Contactschraube c festgehalten wurde und daher jetzt b_2 durch die beiden entgegengesetzt wirkenden Rollen von M_2 schloss; S_2 entfernte a_2 von h, bei S_3 endlich vermochte a_2 den Hebel h von c loszureissen, weshalb in beiden Fällen M_2 arbeitete.

Auch das am 27. December 1875 angemeldete und an G. Smith ebenfalls unter dem 19. December 1876 ertheilte Patent Nr. 185.588 erstreckt sich auf Doppelgegensprecher mit Polwechseln. Nach Prescott, „Electricity", S. 847, soll $S_0 = + 1$, $S_1 = 0$, $S_2 = - 3$ und $S_3 = - 1$ genommen werden, R_2 auf — Ströme ansprechen, bei S_1 eine Abreissfeder den Ankerhebel a_1 von R_1 an einen, hier in Gestalt eines Winkelhebels h erscheinenden Hilfshebel, von welchem ihn S_0 entfernt hielt, anlegen, S_2 aber die Spannfeder am Winkelhebel überwinden und diesen von der Contactschraube s abheben, von welcher aus a_1 und h die Batterie b_1 durch M_1 zu schliessen hat. Genau die nämliche Anordnung haben die Relais bei dem im „Journal of the Telegraph", 1878, Bd. 11, S. 113 und daraus in „Telegraphic Journal", Bd. 6, S. 198, beschriebenen Doppelgegensprecher Smith's, für welchen $S_0 = - 4$, $S_1 = - 1$, $S_2 = + 4$ und $S_3 = + 1$ gewählt wurde, während die Sender hier eine wesentlich einfachere Einrichtung besitzen und zwar der zweite Taster T_2 ein einfacher Stromwender**) ist; S_1 vermag ferner a_1 nicht mehr (wie S_0) von h

*) Auch auf den in Prescott, „Electricity", S. 851 bez. 853, beschriebenen Polar-Doppelgegensprecher G. Smith's würde sich nach dem von Prescott angegebenen Datum eines dieser Patente erstrecken; es wäre hienach die in meinem „Handbuche der Telegraphie", Bd. 1, S. 577 und in „Dingler's Journal", Bd. 266, S. 507 gemachte (durch die Unklarheit in „Electricity" veranlasste) Nennung des Jahres 1876 als Entstehungszeit dieses mit $S_0 = 4E$, $S_1 = - 4E$, $S_2 = + E$ und $S_3 = - E$ (oder $S_0 = + E$, $S_1 = - E$, $S_2 = + 4E$ und $S_3 = - 4E$) arbeitenden Doppelgegensprechers zu berichtigen, bei welchem zwei Spannfedern zwei Winkelhebel an den Ankerhebel a_2 anlegen und so b_2 durch M_2 geschlossen erhalten, sofern nicht S_0, oder S_1 den Ankerhebel von dem ersten, oder dem zweiten, sich dann an eine Stellschraube anlegenden Hebel entfernt und b_2 unterbricht. — Eben diese Anordnung besitzt der Anker a_2 in dem von Prescott in „Electricity", S. 850, abgebildeten Doppelgegensprecher, welcher als eine Weiterbildung eines Edison'schen (vergl. Handbuch, 1. Bd., S. 573, „Dingler's Journal", Bd. 226, S. 504) durch Prescott und Smith bezeichnet wird, mit $S_0 = - E$, $S_1 = + E$, $S_2 = - (E + E')$ und $S_3 = + (E + E')$ arbeitet; doch halten hier die beiden Winkelhebel des eigenthümlich eingeschalteten und noch mit Condensatorspulen ausgerüsteten, polarisirten Relais R_2 blos eine Hilfsbatterie b' durch ein Relais R' geschlossen, dessen Ankerhebel beim Abfallen, wie bei Edison, erst b_2 durch M_2 schliesst. Die hier vorhandene Einschaltung der Differentialspulen des einen Relais R_2 in die beiden Zweige der Wheathtone'schen Brücke findet sich in Prescott's Patent Nr. 190.898, das am 22. April 1876 eingereicht und am 15. Mai 1877 ertheilt wurde.

**) Auch in dem am 14. April 1877 eingereichten und am 29. Jänner 1878 an Smith — unter Ueberweisung des Rechtes an Prescott — ertheilten Patente Nr. 199.869

entfernt zu halten, wogegen S_2 wieder h von s abhebt. Auf den eben genannten Stromwender wurde von Smith am 10. Februar 1877 der Patentschutz mit nachgesucht und unter Nr. 189.276 gewährt; eine ausführlichere Beschreibung desselben findet sich in Prescott „Electricity", S. 857.

In eigenthümlicher Weise ferner erfolgt die Schliessung der Localbatterien b_1 und b_2 durch M_1 und M_2 mittels eines einzigen Relais in dem bereits berührten, am 10. Februar 1887 nachgesuchten und am 3. April 1877 ertheilten Patente Nr. 189.276 Geritt Smith's (mit Ueberweisung des halben Rechtes an Prescott). Hier ist auch $S_0 = +4$, $S_1 = -4$, $S_2 = +1$ und $S_3 = -1$. Die Spulen S_1 und S_2, Fig. 3, des Relais liegen zu beiden Seiten des polarisirten Ankerhebels a und besitzen beim Differential-Doppelgegensprecher je zwei Wickelungen für die beiden Zweige des fortgehenden Stromes. Bei S_0 drängt der Ankerhebel a einen Hilfshebel h_1 von einem Contacte c_1 weg, an dem h_1 b_2 durch M_2 schliessen könnte; zugleich ist a fern von einem zweiten, jetzt an einem Contacte c_2 liegenden Hilfshebel h_2, an welchem a b_1 durch M_1 schliessen würde. S_1 legt a an h_2 und entfernt h_2 von c_2; M_1 arbeitet, b_2 bleibt offen, weil die Schliessung von h_1 aus nur über c_1, c_2 und h_2 erfolgen kann. Bei S_2 vermag a die auf h_1 wirkende Spannfeder nicht zu überwinden, entfernt sich aber von h_2, h_1 liegt an c_1 und h_2 an c_2, also arbeitet blos M_2.

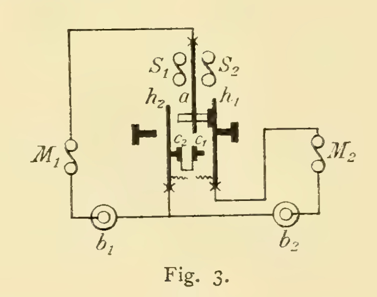


Fig. 3.

Durch S_3 endlich wird a an h_2 gedrückt, h_2 aber wird von seiner Spannfeder an c_2 festgehalten, wie h_1 an c_1, daher arbeiten jetzt M_1 und M_2. Die Batterien b_1 und b_2 erscheinen mit gleichen Polen an h_2 gelegt, so dass eine gleichzeitige Schliessung beider über h_1 und a in M_1 und M_2 wirkungslos sein würde, selbst wenn h_1 nicht a gegenüber mit einem isolirenden Knopfe versehen wäre. — Vergl. auch „Journal of the Telegraph", 1877, Bd. 10, S. 233; 1878, Bd. 11, S. 97. Von einer etwas vereinfachten Form des Relais bietet Prescott, „Electricity", S. 859, eine schöne Abbildung; vergl. auch Handbuch, Bd. 3, S. 804 (und weitere Abänderung Bd. 3 zweite Hälfte, S. 288), oder „Elektrotechnische Zeitschrift" 1880, S. 241 (und 1881, S. 232).

Noch anders hat F. W. Jones in einem Doppelsprecher ohne Polwechsel zwei gewöhnliche Relais R_1 und R_2 zu verwenden versucht. Nach dem „Journal of the Americain Electrical Society", 1877, Bd. 1, S. 119, wählte er $S_0 = 0$, $S_1 = 1$, $S_2 = 2$ und $S_3 = S_1 + S_2 = 3$; die Ströme liefern zwei Batterien B_1 und B_2, von denen B_2 doppelt so stark ist, wie B_1. Die entgegengesetzten Pole von B_1 und B_2 sind durch den Draht d miteinander verbunden und von d laufen die Drähte d_1 und d_2, in welche ein B_1, bezw. B_2 gleichender Widerstand eingeschaltet ist, nach

(vergl. auch „Journal of the Telegraph", Bd. 11, S. 81 und 89) erscheint dieser Stromwender und daneben ein gewöhnlicher Taster zur Kurzschliessung eines Widerstandes zum Zwecke der Stromverstärkung.

den Ankerhebeln der als Sender benützten Klopfer T_1 und T_2; von den Federn f_1 und f_2, welche für gewöhnlich mit den Ankerhebeln in Berührung stehen, ist f_1 mit der Leitung L, f_2 mit der Erde E verbunden; beim Niederdrücken der Ankerhebel stossen f_1 und f_2 auf die mit den freien Polen B_1 und B_2 verbundenen Contacte c_1 und c_2 und werden durch sie von den Ankerhebeln abgehoben. Der Klopfer M_1 hat eine doppelte Bewickelung; die eine liegt im Stromkreise der Localbatterie b_2, welche der Ankerhebel a_2 von R_2 kurz geschlossen hält, bis a_2 durch S_3 angezogen wird. Durch die zweite Wickelung schliesst der von S_1 angezogene Ankerhebel a_1 von R_1 die Batterie b_1, wenn er sich an einen zweiarmigen Hilfshebel h anlegt, weil S_1 die auf h wirkende Spannfeder nicht zu überwinden vermag und daher h mit dem einen Schenkel an der Contactschraube c_1 liegen bleibt; durch S_2 und S_3 dagegen wird h von der nach M_1 führenden Contactschraube c_1, woran er bisher lag, entfernt und mit dem anderen Schenkel an eine zweite Contactschraube c_2 angedrückt, so dass b_1 jetzt über a_1, h, c_2 durch den Klopfer M_2 geschlossen wird. S_2 und S_3 setzen also die zweite Wickelung von M_1 ausser Thätigkeit und S_3 bringt dafür die erste zur Wirkung.

Endlich mag noch auf die Einrichtung des in Prescott, Electricity, S. 809 abgebildeten Gegensprechers von G. Smith hingewiesen und auch daran erinnert werden, dass eine verwandte Anwendung eines — zugleich den Anker eines Hilfselektromagnetes tragenden — Hilfshebels mit Abreissfeder von grösserer Spannung bereits in dem Uebertrager von G. F. Milliken in Boston auftritt, welcher von F. L. Pope in seiner „Modern Practice of the Electric Telegraph" (9. Aufl., New-York 1874, S. 50) und ausführlicher noch von Prescott („Electricity", S. 470) beschrieben und nach Letzterem „etwa um das Jahr 1864" erfunden worden ist. Ich habe denselben im „Handbuche" (Bd. 1, S. 535), im „Journal télégraphique" (Bd. 3, S. 396) und in „Dingler's Journal" (Bd. 222, S. 351) erwähnt und an letzterer Stelle zugleich auf einen demselben verwandten, etwa 1872 von „G." erfundenen Uebertrager hingewiesen, welcher von seinem Erfinder in „The Telegrapher, 1876," Bd. 11, S. 224, kurz beschrieben worden ist.

Als neu erweist sich hiernach in Keeley's Doppelgegensprecher nur die Art und Weise, in welcher Keeley mit Hilfe des Neben-Elektromagnetes m, Fig. 2, einen Mangel beseitigen will, welcher dem Doppelgegensprecher zu Folge einer vorübergehenden Schliessung der Batterie b_1 durch M_1 anhaften würde, wenn er in der bisher beschriebenen Weise ausgeführt würde. Wenn nämlich durch Niederdrücken des Tasters T_2 die Stromstärke S_0 (= 0) auf die Stromstärke S_2 (= 3) erhöht wird und wenn durch Loslassen dieses Tasters S_2 wieder auf S_0 herabsinkt, so ist von dem Augenblicke an, in welchem a_1 sich an h anlegt, bis zu dem Zeitpunkte, wo a_1 den Hebel h von s entfernt, und ebenso bis a_1 sich von h entfernt, nachdem h an s angetroffen ist, auch b_1 durch M_1 geschlossen, und es steht zu befürchten, dass auch M_1 arbeitet. Um dies zu verhindern, wird in den von h nach dem einen Pole der Batterie b_1 hinlaufenden Draht u noch ein ebenfalls auf den Ankerhebel a_1 wirkender Hilfselektromagnet m eingeschaltet, welcher so bewickelt ist, dass er eine beträchtliche elektromagnetische Gegenkraft erzeugt, und wirkt demgemäss dem Elektromagnete von R_1 entgegen. Läuft nun z. B. der schwächste Strom S_1 durch R_1 so wird der Ankerhebel a_1 in seine Mittellage gebracht und also b_1 durch M_1 und m geschlossen; die den Anker zurückhaltende magnetische Wirkung von m auf a_1 wird aber durch die eigene elektromagnetische Gegenkraft so lange verzögert, bis die Anziehung von R_1 kräftig genug geworden ist, um den Anker in seiner jetzigen Lage zu

erhalten und den Stromkreis durch M_1 ungestört geschlossen zu halten. Geht der stärkste Strom durch R_1, so wird a_1 aus seiner Mittellage herausgebracht und der Stromweg durch M_1 unterbrochen, während der durch m geschlossen bleibt. Wird der Strom wieder schwächer, so kehrt der Anker in die Mittellage zurück und schliesst den Stromweg durch M_1 wieder; allein wenn der Strom auf 0 herabsinkt, so wird der Ankerhebel zufolge des von m stetig auf ihn ausgeübten Zuges scharf gegen die rückwärtige Ruhestellschraube zurückgezogen. Wenn endlich während der letztgenannten Lage an dieser Stellschraube der stärkste Strom in R_1 auftritt, so geht der Ankerhebel a_1 in Folge der elektromotorischen Gegenkraft, welche während seiner Bewegung über die Mittellage hinaus den Elektromagnet m jeder zurückhaltenden Kraft beraubt, unmittelbar bis zu der ihm vorn gegenüberliegenden Stellschraube weiter. Es wird sonach durch m die Vorwärtsbewegung des Ankers in keiner Weise gehindert, seine Rückwärtsbewegung aber beschleunigt. Keeley hätte schärfer noch hervorheben können, dass bei der Rückwärtsbewegung des Ankerhebels a_1 der Elektromagnet m das stetige Schwächerwerden der Abreissfeder an a_1 durch seine mit dem Näherkommen des Ankers sich steigernde Anziehung ausgleicht und überbietet.

Zum Zwecke des Ueberganges vom Doppelsprechen zum Doppelgegensprechen gibt Keeley den Relais R_1 und R_2 doppelte Bewickelung in Differentialschaltung. Die vollständige Schaltung des linken Endamtes würde man hiernach erhalten, wenn man an den Draht d in Fig. 1 den Draht c in Fig. 2 anschlösse und erst von i ab die Leitung L nach dem andern Amte führte, zugleich aber von c aus eine locale Leitung durch die zweiten Bewickelungen von R_1 und R_2 und durch einen Widerstand von angemessener Grösse zur Erde E führte.

Bei einem Versuche, welchen Keeley, in Gemeinschaft mit H. Bott in Ottawa, auf der 300 engl. Meilen (480 *km*) langen Linie Ottawa-Toronto machte, arbeiteten die Apparate gut mit einem, einer Batterie von 150 Zellen an jedem Ende der Leitung entnommenen Strome (von höchstens 0·038 Ampère). Auf der nämlichen Leitung wird der übliche Polar-Quadruplex mit einem (0·070 Ampère starken) Strome betrieben, welcher 275 Zellen an jedem Ende der Linie entnommen wird und dabei ist zeitweise in der Leitung ein Strom von 2 × 0·070 = 0·140 Ampère, welcher 2 × 275 = 550 Zellen entspringt. Ed. Zetzsche.

Der elektrische Betrieb der Wiener Stadtbahn.

Im Gemeinderathe der Stadt Wien stellte am 20. Juni l. J. über Anregung des k. k. Baurathes Kareis, Herr Stadtrath Dr. Huber folgenden Antrag:

„Ich werde mir erlauben, in dieser Angelegenheit einen Antrag zu stellen, der ganz unabhängig ist davon, wie die Hauptfrage entschieden wird. Ich finde nämlich, die Hauptfrage ist jene, ob die Concession die Firma Krauss & Comp. oder irgend eine andere Firma bekommt, oder ob die Stadt selbst den Betrieb übernimmt.

Mein Antrag geht nämlich dahin, dass der Gemeinderath an die Regierung die Bitte richten möge, sofort bei Eröffnung der Bahn den elektrischen Betrieb in Aussicht zu nehmen und zu verfügen. Wenn man heute Umschau hält in den grossen Städten wo Localbahnen errichtet worden, so werden Sie finden, dass überall heute der elektrische Betrieb für die Localbahnen in's Auge gefasst wird und zur Einführung gelangt. Jene Herren, welche vielleicht Gelegenheit haben, jene Stadttheile öfter zu besuchen, wo die Verbindungsbahn durchgeht, werden gewiss der

Ansicht sein, dass für diese Stadttheile das Durchziehen der Verbindungsbahn in keinem Falle vortheilhaft ist, weder in hygienischer Beziehung noch nach mancher anderen Seite hin. Der Dampfmotorenbetrieb hat eben viele Uebelstände. Diese alle würden vermieden, wenn der elektrische Betrieb eingeführt würde. Bei den heutigen Fortschritten im elektrotechnischen Betriebe ist ohnehin kein Zweifel, dass dem elektrischen Betriebe die Zukunft insbesondere für solche Bahnen gehören wird, welche nicht allzulange und allzuweite Strecken umfassen. Es wird insbesondere dahin kommen, dass bei den Stadtbahnen kein anderer Betrieb in Zukunft eingeführt werden wird, als jener durch die Elektricität.

Ich will es unterlassen, hier des Langen und Breiten darüber zu sprechen; ich glaube, es sind alle der Anschauung, dass der elektrische Betrieb der Stadtbahnen dem Dampfmotorenbetrieb vorzuziehen sein wird.

Im Grunde dessen bitte ich meinem Antrage zuzustimmen, den ich dahin recapitulire, dass an die Regierung die Bitte gerichtet werden möge, bei Eröffnung der Stadtbahn sofort den elektrischen Betrieb in Aussicht zu nehmen und zu verfügen.

Ich empfehle Ihnen diesen Antrag zur Annahme. (Bravo!)"

In der Sitzung vom 23. Juni sprach nun Baurath Kareis seine Ansichten über den elektrischen Betrieb in folgenden Worten aus:

Hochverehrte Herren!

Ich habe mich für den Antrag des Referenten zum Worte gemeldet und will ihre Geduld durch einige Ausführungen in Anspruch nehmen, welche darthun sollen, dass es doch nicht gut angeht, wie es von einigen Seiten hervorgehoben wurde, dass in diesem Stadium der Angelegenheit die Stadt den Versuch muchen sollte, die Concession für diese Stadtbahn zu erwerben.

Ich bin desshalb der Meinung, weil ich es aus sehr berufenem und bewährtem Munde weiss, dass die Stadtbahn in jenen Strecken, die wir hier concessionirt sehen, eigentlich — wenigstens in den ersten Jahren — kein so glänzendes Geschäft sein wird, wie sich die Herren meistens vorstellen. Wenn wir bedenken, dass alle diese Versuche und Unternehmungen auf Kosten der Steuerträger geschehen, deren Interesse zu wahren wir alle berufen sind, so wird niemand, wenn er sein Gewissen recht eingehend befragt, dafür stimmen können, heute diesen Versuch zu machen. Diese Dinge sind am besten einer Privatunternehmung zu überlassen; die verdient etwas, die hat ganz andere Mittel und Wege, als sie die Stadt hat. Sie wird höchst wahrscheinlich eine Actiengesellschaft bilden und wird die Actien an den Mann bringen — auf welche Weise bleibe hier unerörtert — und es wird bei Begebung der Actien soviel herausschauen, um eine Zeitlang die Betriebsauslagen zu decken. Das kann die Stadt nicht machen, und dieser Grund und viele andere sind wohl dazu angethan, dass man für die Erwerbung der Concession im heutigen Stadium nicht stimmen kann. Ich will aber für die Anträge des Herrn Referenten auch aus weiteren Gründen stimmen.

Eine Hauptangelegenheit jedoch, die mir am Herzen liegt, ist der Zusatz-Antrag zu den Referenten-Anträgen, welchen der Herr St.-R. Huber in der vorigen Sitzung gestellt hat, nämlich dass der Gemeinderath den Wunsch ausspreche — denn wir sind ja doch nur auf dieses Niveau eingeschränkt und können nichts anderes thun, als Wünsche aussprechen — dass der elektrische Betrieb sofort bei Eröffnung der Stadtbahn in Aussicht genommen werde. Ich weiss, dass diese meine Begründung vielleicht nicht mehr so nothwendig ist, denn die warmen und innigen Worte, mit welchen der Antrag eingebracht wurde, haben zu den vielen Freunden,

welche der elektrische Betrieb im vorhinein hatte, noch viele dazu gewonnen, und ich gebe mich der Hoffnung hin, dass der Antrag angenommen werden wird, wenn auch vielleicht von anderer Seite — und von sehr berufener Seite — dagegen gesprochen werden sollte. Ich halte mich aber doch für verpflichtet, die sachlichen Begründungen, welche für die Einführung des elektrischen Betriebes durchaus klar und evident sprechen, hier der geehrten Versammlung zu Gehör zu bringen.

Es ist ganz gewiss wahr, dass die Elektricität heute in einem Werdestadium ist. Das wird meistentheils so hervorgehoben, dass man ihr eine Leistung von einem bestimmten Umfange und einer bestimmten Intensität heute nicht zumuthen kann. Es ist dies aber ein Fehlschuss. Wenn in einigen Gebieten die Elektricität noch nicht auf der vollen Höhe der Leistungsfähigkeit ist, und wenn man ihr auch vielleicht nicht zumuthen kann, wie es viele wünschen, dass man so leichthin auf 10.000 oder 1000 *km* Kraftübertragungen vornimmt, so ist die Frage, ob man den elektrischen Betrieb in einem Stadtbahnnetz einführen kann, heute ganz gewiss eine gelöste. Und wenn auch nirgends eine Bahn besteht, auf welcher die Bedingungen zu erfüllen sind, welche hier gestellt werden, so ist das kein Beweis, dass, wenn diese Bedingungen damals gestellt worden wären, sie nicht erfüllt worden wären und ich will das an einem Beispiele nachweisen. Die h. Regierung, deren Concessionsbedingnisse hier in diesem Hefte enthalten sind, hat dies ganz gut gewusst und hat im § 13 derselben die Sache derart gemacht, dass sie der Vorsorge für den elektrischen Betrieb in der Weise genügegethan hat, dass sie sagt: „Die concessionirten Bahnen" — heisst es hier — „sind je nach einer später noch zu treffenden Bestimmung des k. k. Handelsministeriums entweder mit Dampflocomotiven oder mit elektrischer Zugkraft zu betreiben. Demgemäss ist die Gesellschaft verpflichtet, bezüglich der Anwendung der elektrischen Traction an Stelle des Betriebes mit Dampflocomotiven unter Voraussetzung der gleichen Leistungsfähigkeit — Beförderung von circa 8000 Personen pro Stunde in jeder Richtung — spätestens gleichzeitig mit der Vorlage der Detailprojecte für die im § 1, Z. 1 und 3 der a. h. Concessionsurkunde bezeichneten Linien, d. i. die Wienthallinie, die Donaulinie und die Linie unter der Ringstrasse, dem k. k. Handelsministerium eingehend begründete Vorschläge zu erstatten, über welche es rechtzeitig entscheiden soll, dass dadurch die Vollendung der Bahn keinen Aufschub erleidet."

Nun wurde aber von jener Seite, welche diese Vorschläge der Regierung zu unterbreiten hat, in einer anderen Versammlung als hier, und welche eigentlich schwer zu citiren ist, behauptet, dass die Leistungsfähigkeit der elektrischen Bahn noch nicht so weit entwickelt ist, um 8000 Personen pro Stunde auf jedem Geleise zu befördern, dass sie das zu thun nicht im Stande ist. Ich glaube aber, dass, selbst wenn sie dies nicht kann, doch so viele Vortheile mit dem elektrischen Betriebe verbunden sind, dass man dieses kleine Manco nachsehen könnte; denn es wird auch nicht gleich zu Beginn des Betriebes der Stadtbahn die Aufgabe an dieselbe herantreten, 8000 Personen zu jeder Stunde zu befördern. Aber man hat beim elektrischen Betriebe keinen Rauch, kein Kohlenoxydgas, und entfällt eine Unzahl von Belästigungen, wie Geräusch, die pendelartigen Bewegungen, und grössere Gefahren — das kann man ruhig sagen —, welche mit dem Dampfbetrieb verbunden sind, entfallen beim elektrischen Betriebe. In Folge dessen könnte man also sogar ein kleines Manco nachsehen. Ich behaupte aber auf Grund von gegebenen Thatsachen, dass die Leistung von 8000 Personen durchaus möglich ist, und zwar stütze ich mich hier auf ein Factum, welches in jüngster Zeit erst vorgekommen ist. Es ist in Budapest eine elektrische Strassen- oder Stadtbahn, und es wurden in Budapest am verflossenen

Pfingstsonntag 68.000 Personen befördert, und zwar in einer Strasse auf beiden Geleisen. Rechnet man da die Zahlen aus, so bekommt man, dass die Stunden-Durchschnittsleistung 2125 Personen ausgemacht hat. Bedenkt man nun dass sich die eigentlichen Maximalleistungen nur auf drei Stunden vielleicht zusammendrängen, so kann man ganz ruhig annehmen, dass die dreifache Leistung der Durchschnittsleistung möglich war, und da bekommen wir 6378 Personen. Das sind noch nicht 8000 Personen, wir sind aber schon sehr nahe daran. Nun bitte ich aber, zu bedenken: die Fahrgeschwindigkeit, welche in Budapest gestattet ist, da die Bahn im Planum der Strasse geht, beträgt höchstens 12 *km* pro Stunde; sodann sind die Haltestellen in Budapest so nahe an einander, dass die eine von der andern nicht weiter als 150 bis 200, im höchsten Falle 250 *m* entfernt ist. Stellen wir den Ziffern, die ich hier ausgesprochen habe, dieselben Daten, wie sie für Wien concessionirt werden sollen, entgegen, so bekommen wir, um bei letzterem gleich anzufangen, eine mittlere Entfernung der Stationen von 500 *m* und eine Maximalgeschwindigkeit von 40 *km*. Das ist ein sehr bedeutender Unterschied.

Ich werde mich nicht in mathematische und elektrotechnische Deductionen einlassen, aber ich glaube, dass, wenn Sie diese beiden Daten mit einander vergleichen, es ihnen gleich klar sein wird, dass die Leistung einer Beförderung von 8000 Personen sehr leicht zu erreichen sei, denn wenn ich drei- oder viermal so schnell fahren kann, und wenn ich die Maximalgeschwindigkeit durch eine viel längere Strecke, weil die Haltestellen weiter von einander entfernt sind, einhalten kann, so kann ich viel mehr Menschen befördern, als bei einer langsamen Geschwindigkeit und bei sehr kurzen Raum-Intervallen.

Ich glaube, ich könnte hier, wenn ich mich in technische Details einlassen wollte, ganz gut den Beweis erbringen, dass es sehr schwer möglich sein wird, mit Dampf diese Leistung von 8000 Personen aufzubringen. Ich will nur einzelne Schlaglichter auf diese Thatsachen werfen. Wenn wir bedenken, dass mit Dampf, um diese Leistung hervor zu bringen, 20 Züge auf jedem Geleise pro Stunde abgelassen werden müssen und dass diese ja bei den Unterschieden im Betriebe nie so schnell fahren können als wie beim elektrischen Betriebe aus dem Grunde, weil die Locomotive sehr langsam angeht und auch viel langsamer zum Stehen gebracht werden kann, während beim elektrischen Betriebe jeder Wagen seinen eigenen Motor hat und sofort an der Achse die Betriebskraft besitzt, die ihn sofort vom Fleck in eine gewisse Maximalgeschwindigkeit hineinzubringen vermag, und zwar in einer viel kürzeren Zeit als es beim Dampf der Fall ist — so ist die Frage, ob Elektricität oder Dampf, selbst in Beziehung auf die Leistungsfähigkeit zu Gunsten der ersteren gelöst; auch nach Meinung anderer Leute, die es sogar noch besser verstehen als ich — ich bitte um Entschuldigung für diese etwas unbescheidene Wendung — ist mit Elektricität diese Leistung viel leichter möglich als mit Dampf.

Aber ich beziehe mich hier auf das früher vorgebrachte Argument. Selbst wenn diese Leistung nicht möglich wäre, so sind die grossartigen Vorzüge, welche der elektrische Betrieb an und für sich besitzt, Argumente genug, um für denselben einzutreten. Man gebe sich keiner Täuschung hin. Ob man mit Kohle oder Coaks oder mit Petroleum die Locomotiven zu heizen gedenkt, welche den Dampfbetrieb darstellen, so werden wir immer eine Verunreinigung der Luft sowohl in den gedeckten als in den ungedeckten Strecken haben, die niemand wünschen kann, der die Schönheit von Wien im Verhältnisse zu dieser neuen Methode, die Bevölkerung rasch herauszubringen und innerhalb der Stadt zu befördern, abwägt. Wir werden also für diese Art des Betriebes nicht eintreten und nicht dafür schwärmen

können. Ich habe erst heute eine Nachricht bekommen, welche beweist, wie die Luft durch den Betrieb mit Dampflocomotiven verpestet werden kann. Der Arlberg-Tunnel ist ein sehr langer Tunnel, das ist wahr, aber er wird auch deshalb sehr wenig befahren. Nichtsdestoweniger ist die Luft durch die durchgehenden Züge so verpestet, dass die Arbeiter, welche jetzt mit einer speciellen Arbeit dort beschäftigt sind, nur kurze Zeit darin aushalten können.

Es kam nun in den letzten Tagen, ich weiss nicht ein- oder mehreremale, aber einmal gewiss, weil ich heute eine amtliche Nachricht darüber gelesen habe, vor, dass ungefähr 50 Personen in Folge der Kohlengase in Ohnmacht gefallen sind und es mussten neue Leute in den Tunnel hinein, um sie hinauszuschaffen. Wenn nur ein geringer Bruchtheil von diesen schädlichen Gasen in den Tunnels ist, können wir das nicht brauchen und umsoweniger, wenn wir es nicht nöthig haben. Es ist dies gewiss sehr ernst zu nehmen und auch aus diesem Grunde der elektrische Betrieb vorzuziehen.

Was nun die Accomodationsfähigkeit des elektrischen Betriebes an die Bedürfnisse der Bevölkerung betrifft, so ist sehr leicht einzusehen, dass auch hierin auf ihrer Seite der Vortheil ist. Wenn ich mit Dampflocomotiven fahre, muss ich immer mit dem Zug, ob er besetzt ist oder nicht, durchfahren. Ich habe in gewissen Stunden eine ganze Masse von todter Last zu führen. Beim elektrischen Betrieb ist das nicht nothwendig. Ich kann ebensogut einen Wagen, wie zwei oder zehn in Bewegung setzen, und wenn ich mit zehn Wagen auf einmal fahren kann, kann ich auch 400 Personen auf einmal befördern und ich kann die 8000 Personen viel rascher durchbringen, als ich es mit Dampf thun kann.

Wenn nun die verehrten Collegen von meinen Ausführungen vielleicht noch nicht recht überzeugt sind, so habe ich mir etwas Gedrucktes mitgebracht, weil man dem doch etwas mehr glaubt, was schwarz auf weiss gedruckt steht. Ich habe hier das vom Ingenieur Anton Waldvogel ausgearbeitete Project über die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen, welches erst vor zehn Tagen erschienen ist. Ich bitte um Entschuldigung, ich werde etwas länger lesen müssen, aber es ist vielleicht nothwendig. Da schreibt er über den Betrieb des Stadtbahnnetzes: „Ich kann mir bei dem heutigen Stande der Technik für den eigentlichen Stadtverkehr, also den Personenverkehr, unserer schönen Stadt Wien gar keinen anderen Betrieb denken als den elektrischen Betrieb. Von 1000 Zügen, die auf dem gesammten Bahnnetze verkehren, müssen 950 bis 970 Züge elektrisch und der Rest auf jene Bahnlinien, die auch als Vollbahnen für schwere Maschinen gebaut sind, als Lastzüge, Kohlentransporte u. s. w. benützt werden.“ Er führt das hier des weiteren aus; ich glaube, wir stimmen so ziemlich mit dem überein, was hier steht; ich will mich also hier nicht widerholen. Nur etwas will ich noch lesen, weil es auch wieder das Hauptgewicht der Argumentation auf die Widersprüche gegen den elektrischen Betrieb legt: „Es ist kaum glaublich, was man jetzt noch, im Juni 1893, während sich dieser Vortrag im Drucke befindet, der technischen Welt zu bieten für angemessen findet. Die elektrischen Bahnen seien bei dem heutigen Stande der Technik noch nicht so leistungsfähig, um die von der Regierung geforderte Maximalleistung von 8000 Personen pro Stunde und Linie zu bewältigen. Dagegen sei dies mit rauchverzehrenden Locomotiven, die mit Petroleumrückständen geheizt werden, wohl möglich. Es verdient dies festgehalten zu werden. Wir sind der Ueberzeugung, dass der elektrische Betrieb anstandslos 12.000 Personen pro Stunde und Linie leicht zu bewältigen vermag.“ Und wenn Ihnen die Autorität des Einzelnen nicht genügen sollte, so berufe ich mich auf die Resolution, welche der Ingenieur-

und Architekten-Verein, also die berufenste Corporation der Stadt Wien, in dieser Richtung gefasst hat. Es wurde am 29. April 1893 einstimmig in der Vollversammlung des Ingenieur- und Architekten-Vereines die Resolution gefasst: „Der Ausschuss hält es nach dem gegenwärtigen Stande der Technik für das einzig Richtige, wenn das dem eigentlichen Stadtverkehr dienende Gesammtbahnnetz für elektrischen Betrieb eingerichtet wird; bei den wichtigen und frequentesten Localstrecken der Hauptbahnen Franz Josef-Bahn, Westbahn, Südbahn wäre der gemischte Betrieb, der Dampf- und elektrische Betrieb, anzustreben."

Ich schliesse und danke für die mir gewährte Aufmerksamkeit, aber ich bitte, mich auch insofern für die angenehme Mühe, dies ausgeführt zu haben, dadurch zu belohnen, dass Sie den Antrag des Herrn Dr. Huber annehmen. (Beifall.)

A. E. G.-Nebenschluss-Bogenlampe.

D. R.-P. 69.488.

Wir geben nachstehend die Beschreibung einer Nebenschluss-Bogenlampe der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin, welche an Zuverlässigkeit, Einfachheit der Construction und Solidität der Ausführung vorzüglich, und in Folge der Massenfabrikation auch sehr niedrig im Preise sein soll.

Construction der Lampe.

Zwischen den Polen des Elektromagneten E bewegt sich der Eisenanker A.

Derselbe ist in fester Verbindung mit den Platinen P des Räderwerkes.

Das ganze System schwingt in den Blattfedern F_1 und ist am schwingenden Ende mittelst der Spiralfedern F_2 an dem Träger T aufgehängt. Letzterer ist vertical verstellbar vermittelst des Hebels H und der Schraube R und gestattet dadurch die Veränderung der Stellung des Ankers zum Elektromagneten.

Das Werk besteht aus einem Kettenrade, einer einfachen Räderübersetzung und einer Ankerhemmung C. Als Triebkraft für das Räderwerk wirkt das Gewicht des oberen Kohlenhalters K an einer Kette.

Die Arretirung der Ankerhemmung erfolgt durch die Bremse B. Dieselbe ist in dem Messingbügel M gelagert; ihre Bewegung wird nach unten hin durch die Schraube S begrenzt. L ist die Luftpumpe, D ist eine Ausgleichvorrichtung für die Gewichts-Differenz zwischen frisch eingesetzten und abgebrannten Kohlen. Dieselbe bewirkt gleichbleibende Regulirspannung bei jeder Kohlenlänge.

P_1 ist die positive, P_2 die negative Stromzuführungsklemme. Erstereist direct in die Grundplatte G eingeschraubt. Als Stromzuführung zwischen Grundplatte und oberem Kohlenhalter dient die spiralförmig gewundene blanke Kupfer-

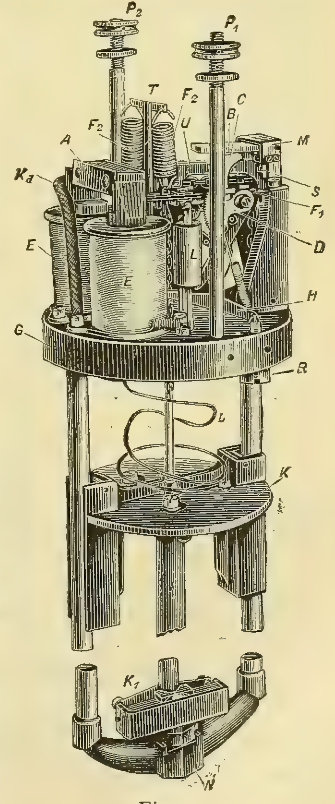


Fig. 1.

litze J. Von der negativen Klemme führt ein isolirter Kupferdraht Kd durch das eine Kohlenhalterrohr zum unteren Kohlenhalter K_1. Letzterer ist isolirt auf dem gusseisernen Bügel N montirt.

Beide Kohlenhalter sind nach Lösung ihrer Befestigungsschrauben so verstellbar, dass sich verschieden starke Kohlen immer genau in die Mitte der Lampen einstellen lassen.

Zum Zurückziehen der Platte beim Hochschieben des oberen Kohlenhalters ist am anderen Ende ein Messinggewicht angebracht. Dasselbe gleitet im zweiten Kohlenhalterrohr. U ist ein Kettenschutz gegen das seitliche Abgleiten der Kette vom Kettenrade und der Führungsrolle.

Lampenspannungen und Kohlenstärken für die verschiedenen Stromstärken.

1. Für Gleichstrom.

Stromstärke	1·5	2	3	5—7	8—10	11—13	14—16	20—25	35	Ampère
Lampenspannung	36	37	38	38	40	41	43	44	45	Volt
Dochtkohle	8	9	11	16	18	20	20	22	25	*mm* Θ
Homogene Kohle	5	6	7	10	12	13	13	14	18	*mm* Θ

Länge pro Kohle für 10stündige Brenndauer 200 *mm*
" " " " 16 " " 290 *mm*

2. Für Wechselstrom.

Stromstärke	3	4·5	6	9	12	15	20	35	Ampère
Lampenspannung bei 6stündig. Lampen	28	28	30	30	30	31	32	34	Volt
Lampenspannung bei 10stündig. Lampen	30	30	32	32	32	33	34	36	Volt
Oben und unten Dochtkohle Marke A von Gebr. Siemens	7	8	9	10	12	14	16	20	*mm* Θ

Länge pro Kohle für 6stündige Brenndauer 200 *mm*
" " " " 10 " " 290 *mm*

Die Minimalspannung für jede einzelne Lampe muss mindestens 5 Volt höher sein als die Lampenspannung.

Ausserdem ist bei Bestellung die Wechselzahl anzugeben.

Schaltung und Behandlung der Nebenschlussbogenlampe.

Es können zwei Lampen hintereinander geschaltet werden. Die Stromstärke, mit welcher die Lampen brennen sollen, wird durch den Vorschaltewiderstand bestimmt. Letzterer wird nach folgendem Beispiel berechnet:

Es sollen bei einer Betriebsspannung von 110 Volt Gleichstrom 2 Lampen hintereinander geschaltet mit 10 Ampère brennen. Die Regulirspannung beträgt laut Tabelle = 40 Volt, dann ist

$$\text{der Vorschaltwiderstand} = \frac{110 - 2 \cdot 40}{10} = 3\,\Omega.$$

Beim Einsetzen der Kohlen ist der obere Kohlenhalter nicht zu schnell in die Höhe zu schieben. Die Kohlenspitzen dürfen sich nicht berühren, dieselben sollen vor Einschaltung eine Entfernung von etwa 6—8 *mm* von einander haben.

Das Controliren der Lampenspannung, resp. das Umreguliren der Lampen für höhere oder niedere Spannung ist mit halb abgebrannter Kohle und erst dann vorzunehmen, nachdem die Lampen bereits eine Stunde brannten.

Die Regulirung der Lampe erfolgt durch die an der Bodenfläche der Grundplatte sichtbare Schraube *R*.

Ein Rechtsdrehen derselben bewirkt höhere, ein Linksdrehen niedere Lampenspannung.

Functioniren der Lampe.

Die Spulen des Elektromagneten werden, solange die Kohlenspitzen sich nicht berühren, von einem Strome durchflossen, welcher hinreichend Magnetismus erzeugt, dass der Eisenanker *A* bis an die Polflächen angezogen wird. Dadurch wird aber das ganze System nach unten bewegt, die Ankerhemmung löst sich von der Bremse und der obere Kohlenhalter sinkt in Folge dessen langsam, bis die Kohlenspitzen sich berühren. In diesem letzteren Momente werden die Magnetspulen kurz geschlossen und stromlos. Die magnetische Einwirkung auf den Anker hört in Folge dessen auf und wird derselbe mit dem ganzen System durch die Spiralfedern F_2 gehoben und dadurch der Lichtbogen gebildet. Die Ankerhemmung arretirt sich unterdessen wieder durch Anlegen an die Bremse.

Mit der Lichtbogenbildung werden auch die Magnetspulen wieder vom Strome durchflossen.

Der Anker kann daher nicht vollständig in seine frühere Lage zurückgehen, sondern hebt sich nur soweit, bis die magnetische Kraft eine gewisse Stärke erreicht hat.

Mit dem Abbrande der Kohlen steigt die Lampenspannung. Die magnetische Kraft wird stärker und zieht den Anker stetig tiefer, bis die Ankerhemmung sich von der Bremse löst.

Die nun bestehende Spannung des Lichtbogens ist die Regulirspannung der Lampe.

Jede geringe Erhöhung dieser Spannung löst die Ankerhemmung aus und das geringste Sinken derselben arretirt dieselbe wieder. Es wird dadurch ein sehr gleichmässiges Licht erzeugt.

Die Lampen werden in folgenden Grössen gefertigt:

I. für Gleichstrom:

Lampe	Kat.	609	für	1·5— 3	Amp.	7— 8stündiger	Brenndauer
„	„	611	über	3 —10	„	10	„	„
„	„	612	„	3 —10	„	16	„	„
„	„	613	„	10 —35	„	10	„	„
„	„	614	„	10 —35	„	16	„	„

II. für Wechselstrom.

Lampe	Kat.	1211	über	3—10	Amp.	6stündiger	Brenndauer
„	„	1212	„	3—10	„	10	„	„
„	„	1213	„	10—35	„	6	„	„
„	„	1214	„	10—35	„	10	„	„

Zu sämmtlichen Lampen fertigt die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft specielle Laternen für Innen- und Aussenräume.

Für Wechselstrom werden dieselben mit Reflectoren versehen, welche den Lichteffect der Lampe wesentlich erhöhen.

Das städtische Elektricitätswerk in Rotterdam.

Die Stadt Rotterdam hat die Firma Siemens & Halske in Berlin mit dem Bau eines städtischen Elektricitätswerkes für Beleuchtung und Kraftübertragung beauftragt. Die Anlage soll nach dem Gleichstrom-Fünfleiter-System ausgeführt werden, von dessen Verwendbarkeit im vorliegenden Falle sich die maassgebenden Persönlichkeiten der Stadtverwaltung in den Centralen Wien-Neubad, Trient und Paris-Clichy selbst überzeugt hatten. Von der Stromerzeugerstation wird der Strom zwei, 1·5 und 2·5 *km* davon entfernten Unterstationen zugeführt. Eine Unterstation soll dem Hauptgeschäftsviertel von Rotterdam hauptsächlich Strom für Beleuchtungszwecke liefern, die zweite Station dient in erster Linie dem Betrieb von Motoren für die zahlreichen Hafenkrähne, Drehbrücken, Elevatoren u. s. w.

Die Firma Siemens & Halske hofft das Werk in den ersten Monaten nächsten Jahres dem Betriebe übergeben zu können.

Ausser der Firma Siemens & Halske nahmen an der Concurrenz theil:

Die Compagnie continentale Edison, Paris;

Crompton & Co., London;

Schuckert & Co., Nürnberg;

Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité, Paris.

Thomson Houston International Electric Co., Vertretung Hamburg.

Elektrische Beleuchtung in Baden b. W.

Die Allgem. Oesterreichische Gasgesellschaft, welche in Triest, St. Pölten und Baden u. a. a. O. Gaswerke besitzt, versendet folgendes Circulare an die Bewohner von Baden:

„Wir theilen Ihnen mit, dass wir laut Uebereinkommen mit den Gemeinden Baden-Weikersdorf im Begriffe stehen, eine Elektricitäts-Anlage dahier zu errichten. Um die Unterlagen zur Projectirung derselben zu gewinnen, ist es erforderlich, die Vertheilung des Stromverbrauches im Beleuchtungsgebiete kennen zu lernen.

Wir bitten Sie deshalb, uns baldmöglichst in unverbindlicher Weise auf beifolgendem Anmelde-Formulare bekannt zu geben, wie viel Glühlampen, Bogenlampen oder Pferdekräfte in Elektromotoren Sie in Ihrer Wohnung, beziehungsweise in Ihrem Etablissement, einzurichten beabsichtigen würden.

Hiebei bemerken wir, dass der elektrische Strom $4^1/_2$ kr. per Hekto-Wattstunde kosten wird.

Diesem Preise entsprechend kostet ungefähr:

I. Die Brennstunde einer

10kerz. Glühlampe	(38 Watt)	=	1·71 kr.
16 „ „	(50 „)	=	2·25 „
25 „ „	(78 „)	=	3·51 „
32 „ „	(100 „)	=	4·50 „

II. Die Brennstunde einer

6 Amp.-Bogenlampe	(330 Watt)	=	14·85 kr.
8 „ „	(440 „)	=	19·80 „
10 „ „	(550 „)	=	24·75 „
12 „ „	(660 „)	=	29·70 „

III. Die Pferdekraft-Stunde eines Elektromotors, je nach Grösse, 40—45 kr.

Als Rabatte sind beabsichtigt, bei einer jährlichen Benützungsdauer pro Lampe

über 600 Stunden	=	5%
„ 800 „	=	10%
„ 1000 „	=	15%
„ 1500 „	=	20%
„ 2000 „	=	25%

Die Einrichtungskosten für eine Glühlampe ohne Beleuchtungskörper, je nach der Ausstattung, betragen beiläufig fl. 8.— bis fl. 10.—, diejenigen einer Bogenlampe beiläufig fl. 75.— bis fl. 150.—.

Als Jahres-Miethe für die Elektricitäts-Zähler sind zu entrichten:

bis zu 10 Stück 16kerzigen Lampen oder deren Aequivalent	fl. 5.—
bis zu 25	„ 8.—
„ „ 50	„ 10.—
„ „ 100 und darüber	„ 12.50

Die Kosten des Anschlusses an die Leitung der Elektricitäts-Anlage berechnen sich nach dem angemeldeten Maximalverbrauch und betragen:

bei einem Verbrauch bis 10 Ampère, entsprechend ca. 20 Glühlampen à 16 Normalkerzen beiläufig fl. 50.—,

bei einem Verbrauch von 10—20 Ampère, entsprechend ca. 20—40 Glühlampen à 16 Normalkerzen, beiläufig fl. 60.—,

bei einem Verbrauch von 20—40 Ampère, entsprechend ca. 40—80 Glühlampen à 16 Normalkerzen, beiläufig fl. 80.—.

In diesen Preisen ist die Montage der dem Elektricitätswerk gehörigen Apparate, wie Anschlusssicherungen und Zähler, Einführungsrohre, Isolatoren u. s. w. inbegriffen, nicht aber die dabei erforderlichen Erd-, Maurer- und Tischlerarbeiten.

10 Curr.-Meter dieser Anschlussleitung werden von uns kostenfrei hergestellt.

Wir behalten uns vor, in obigen Bestimmungen und Preisen Aenderungen eintreten zu lassen, sobald dieselben durch besondere Verhältnisse bedingt werden sollten.

Den beifolgenden Fragebogen werden wir innerhalb vier Wochen abholen lassen."

Die Gasgesellschaft hat mit der Firma Schuckert ein Uebereinkommen betreffs der Stromlieferung aus der Centrale geschlossen, welche Letztere für den Betrieb der elektrischen Bahn „Baden-Vöslau" baut. Die anderen Firmen, welche sich um die elektrische Beleuchtung in Baden-Weikersdorf bewarben, sind zurückgetreten.

Die elektrische Beleuchtung in Budapest.

Die Frage der elektrischen Beleuchtung auf dem Gebiete der Hauptstadt Budapest ist wieder um einen entscheidenden Schritt vorwärts gebracht worden, da, wie die „Budapester Correspondenz" berichtet, der jüngst dem Ministerium des Innern unterbreitete Vertrag bezüglich der Lieferung des elektrischen Stromes meritorisch unverändert vom Minister genehmigt wurde. Obgleich im Sinne des § 27 des Vertrages die Bedingungen, unter denen die Concessionäre Ganz & Co. und die Gasgesellschaft den Abnehmern den elektrischen Strom liefern werden, einen ergänzenden Theil des Contractes bilden, konnten diese Bestimmungen, da sie definitiv nicht festgestellt sind, dem Ministerium des Innern behufs Genehmigung nicht unterbreitet werden. Der Minister erklärte nun, auch diese im Entwurfe vorgelegten Bedingungen in ihrem ganzen Umfange zu genehmigen, wenn der darauf bezügliche definitive Abschluss nicht mehr erst von Seite der Generalversammlung, sondern gleich vom hauptstädtischen Magistrate directe behandelt wird. Der Magistrat wird demzufolge in der Lage sein, mit den beiden Gesellschaften den Vertrag zu perfectioniren, ohne vorher die Generalversammlung weiter befragen zu müssen. Dieser Modus eines stark gekürzten Verfahrens lässt erwarten, dass die Bewilligung zur Kabelverlegung je eher ertheilt sein und die elektrische Beleuchtung schon zu Anfang der diesjährigen Herbstsaison wird eingeführt werden können. Der Bau der Centralstation der Ungarischen Elektricitäts-Actiengesellschaft, über deren Gründung wir neulich berichtet haben, geht ihrer Vollendung entgegen. Schr.

Fixiren durch Elektricität.

(Ein missglückter Versuch.)

Wegen der hohen Lichtempfindlichkeit der schwefelhaltigen Silberschichten ging alles Streben danach, die Schwefelverbindungen bei den photographischen Verfahren fortzuschaffen. Albumin wurde durch Collodion und Gelatine verdrängt. Aber das schlimmste von Allen: das unterschwefligsaure Natron fand noch keinen Ersatz.

Man könnte Cyankali verwenden. Ich habe neuerdings mit einer Lösung desselben Aristobilder sehr vollkommen fixirt und auch das gleichzeitige Tonen macht keine Schwierigkeit. Aber nicht mit Unrecht ist es wegen seiner Giftigkeit aus dem Laboratorium des Photographen verbannt.

Das Rhodansilber - Ammonium ist nicht löslich genug, und Ammoniak greift das Bindemittel zu stark an.

Die Versuche, das Silberbild dadurch zu fixiren, dass man das unveränderte Silberhaloïd in eine Form überführt, welche nicht lichtempfindlich ist, verlieren dadurch an praktischer Bedeutung, dass das in der Schicht bleibende Silberhaloïd-Doppelsalz gegen atmospärische und andere chemische Einflüsse zu empfindlich bleibt. Es genügt also für die Praxis nicht das Bestreichen mit Chlormagnesiumlösung (Phot. Arch. 1890, p. 76), oder die Herstellung der von Carey Lea (Amer. J. of Sc. 1887, p. 384) studirten Doppelsalze mit den Haloïden des Quecksilbers, Nickels, Cobalts, Eisens u. s. w.

Das Lösevermögen, welches die Chloride der Alkalien und alkalischen Erden besitzen, ist nur gering. Ich glaubte aber dasselbe dadurch vermehren zu können, dass ich das gelöste Silbersalz immer aus der Flüssigkeit fortschaffte. Das konnte durch Elektrolyse geschehen. Das entlastete Salz hätte dann von Neuem als Lösemittel functioniren können. Ausser der Umgehung von schwefelhaltigen Verbindungen hatte man bei diesem Verfahren den Vortheil, dass das Silber gleich metallisch wiedergewonnen würde, was bekanntlich bei Benutzung von unterschwefligsaurem Natron mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

Eine Chlorsilbergelatineplatte wurde in eine mit Chlornatriumlösung gefüllte Kupferschale gelegt. Letztere war mit dem Zinkpol einer Batterie von mehreren Trockenelementen verbunden. Der positive Pol der letzteren mündete in einer porösen Tonzelle, welche ebenfalls mit Chlornatriumlösung gefüllt war, und welche in der Kupferschale stand. Nach einiger Zeit trat eine schwache Versilberung des Kupfers ein. Ein Theil des Chlorsilbers war also in Lösung gegangen und hieraus elektrolytisch abgeschieden worden. Der Process geht jedoch viel zu langsam vor sich; auch dann, wenn das stärker lösende Chlorcalcium verwendet wird. — Vielleicht führt eine Aenderung des Versuches zum Ziel.

R. E. Lg. „Phot. Arch."

Patentprocess.

Vor dem Appellationsgerichte zu Orléans hat am 29. Juni 1893 die Verhandlung in dem Patentprocesse stattgefunden, welchen unsere heimischen Ingenieure Zipernowsky, Déri und Bláthy gegen die „Compagnie Internationale d'Eclairage Electrique" in Tours und die „Banque d'Escompte" in Paris angestrengt hatten. Den Streitgegenstand bildete die widerrechtliche Herstellung und Verwendung der von den erstgenannten Ingenieuren erfundenen Transformatoren und deren Schaltungs-

weise durch die französische Gesellschaft. Der Process endete mit dem vollständigen Siege der klägerischen Ingenieure und geben wir im Nachstehenden die wesentlichen Punkte des umfangreichen Urtheilsspruches wieder, welcher sich auf das Gutachten einer eigens veranstalteten Expertise hervorragender Fachmänner gründet. Nach dem Urtheile des Appellationsgerichtes von Orléans vom 29. Juni 1893 wird zu Recht erkannt, dass die „Société d'Eclairage Electrique de Tours" die Patente von Zipernowsky, Déri und Bláthy verletzt hat und dass alle widerrechtlich angefertigten Objecte in Beschlag zu nehmen sind. Die geklagten französischen Gesellschaften werden ferner zur Tragung aller Processkosten und zum Ersatze des verursachten Schadens verurtheilt und wird endlich ausgesprochen, dass das Urtheil auf Kosten der Geklagten zu veröffentlichen ist. Wir begrüssen es mit Genugthuung, dass die Interessen vaterländischer Techniker im Auslande kraft eines gerechten Urtheilsspruches den gebührenden Schutz gefunden haben. Schr.

Neueste deutsche Patentnachrichten.

Authentisch zusammengestellt von dem Patentbureau des Civil-Ingenieur Dr. phil. **H. Zerener, Berlin N. Eichendorffstrasse 20**, welcher sich zugleich bereit erklärt, den Abonnenten der „Zeitschrift für Elektrotechnik" allgemeine Anfragen in Patentsachen kostenfrei zu beantworten.

Patent-Anmeldungen.

Classe

21. B. 13.787. Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von fein vertheiltem Blei zur Verwendung als Füllmasse für Sammlerelektroden. — Firma *Berliner Accumulatoren-Werke, vorm. C. Correns & Co., Actien-Gesellschaft* in Charlottenburg.

75. R. 7940. Diaphragma für elektrolytische Zellen. — *Adolph Riekmann* in Middlesex, London.

21. K. 10.387. Selbsterregende Drehstromerzeugermaschine. — *C. Kaehlert* und *H. Teege* in Kiel.

„ S. 6557. Leitungskabel mit Luftisolation. — Firma *Siemens & Halske* in Berlin.

„ G. 6763. Gruppenweise Anordnung der Stromschlussvorrichtungen für elektrische Bahnen mit Haupt- und Streckentheilleitern. — *John Gordon* in New-Cross, County of Kent.

„ S. 6882. Verfahren zur Herabsetzung der Magnetisirungsarbeit von Transformatoren bei schwacher Beanspruchung. — *Siemens & Halske* in Berlin.

20. E. 3140. Rahmen für elektrisch betriebene Fahrzeuge. — *R. Eickemeyer* in Yonkers, V. St. A.

„ K. 9262. Selbstthätige elektrische Signalanlage mit Achsenzählern für Eisenbahnen. — *W. Kronenbitter* in Rosenheim, Oberbayern.

21. K. 9516. Einrichtung zur Anzeige und Bestimmung von Isolationsfehlern in elektrischen Vertheilungsnetzen. — Dr. *Martin Kallmann* in Berlin.

„ L. 6981. Zuleitungsdrähte für Glühlampen, welche aus Eisen, Nickel oder deren Antimonlegirung und einer aufgeschweissten Hülle von Platin bestehen. — *Rudolf Langhaus* in Berlin.

Classe

20. W. 8929. Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnen, bei denen Theilleiter vorübergehend an den Hauptleiter angeschlossen werden. — *Albert Wingendorff* in Berlin.

21. A. 3396. Kopfbügel-Fernhörer. — *Actiengesellschaft Mix & Genest, Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik* in Berlin.

„ A. 3428. Einrichtung zum Anzeigen der vollendeten Ladung der Zuschaltezellen von Sammelbatterien. — *Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin.

„ Sch. 8677. Galvanische Batterie mit bei selbstthätigem Zu- und Abfluss der Flüssigkeit eintretender, durch abwechselndes Steigen und Fallen derselben bewirkter Depolarisation. — *Max Schöning* in Berlin.

„ U. 878. Blitzschutzvorrichtung für elektrische Starkstromleitungen. — *Union Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin.

20. L. 7434. Seilbahnanlage mit hinter einander liegenden, durch elektrische Treibmaschinen getrennt von einander angetriebenen endlosen Seilen. — *H. H. Lake*, in Firma *Haseltine, Lake & Co.* in London.

„ R. 7345. Anordnung der Speiseleitungen elektrischer Eisenbahnen mit Wechselstromumwandlerbetrieb. — *E. E. Ries* in Baltimore und *A. H. Henderson* in Philadelphia.

21. D. 5023. Miktrophon; Zusatz zum Patent Nr. 49.938. — *Deckert & Homolka* in Wien.

„ H. 12.738. Galvanisches Element. — *C. W. A. Hertel* in Berlin.

„ M. 9467. Linienwähler für Fernsprechstellen. — *Bernhard Münsberg* in Berlin.

Die elektrische Stadtbahn in Karlsbad.

Am 4. v. M. fand die Tracenrevision für die vom Bahnhofe bis zum Kaiserparke zu erbauende elektrische Bahn statt, um die bekanntlich die Stadtgemeinde Karlsbad beim k. k. Handelsministerium eingeschritten ist.

Die Commission trat um 1/2 10 Uhr Vormittags am Bahnhofe zusammen und war mit der Leitung derselben der k. k. Bezirkshauptmann von Karlsbad, Dr. Maurig Ritter von Sarnfeld betraut.

Bei der Begehung der Trace nächst dem Buštehrader Bahnhofe wurden seitens der Bahngesellschaft verschiedene Einwendungen bezüglich der Anlage des Bahnhofes der elektrischen Bahn gemacht, wodurch die zukünftige Erweiterung des Buštehrader Bahnhofes behindert würde. Da auch die Techniker die Verlegung der Trace durch Neufischern und über die Lastenzufahrtstrasse zum Bahnhofe befürworteten, zogen die Vertreter der Stadtgemeinde Karlsbad den Theil des Projectes bis zur Kaiser Franz Josefs-Brücke zurück und erklärten im Einverständnisse mit der Buštehrader Bahn und der Gemeinde Fischern ein bereits in Aussicht genommenes Eventualproject einbringen zu wollen, wobei gleichzeitig das Project einer Abzweigung von der Kaiser Franzensbrücke über den Elisabethquai bis zum Uebungsplatze der Feuerwehr vorgelegt werden soll, welches vorläufig mit einem Wagendepôt und einer Anlage für die Kraftstation endigen würde, künftighin aber zu einem Bahnhofe für eine eventuelle Linie nach Giesshübl-Puchstein erweitert werden könnte.

Ebenso erklärten die Vertreter der Stadt Karlsbad, dass sie unter Beziehung auf die in der letzten Sitzung des Stadtverordneten - Collegiums gemachten Mittheilungen auf die Vornahme der Enteignungsverhandlung verzichten, um, da die Stadtgemeinde geneigt sei, den vollen Werth der einzulösenden Häuser zu bezahlen, zunächst eine Vereinbarung mit den Besitzern derselben zu erzielen und erst wenn dies wegen zu hoher Anforderungen unmöglich wäre, um eine specielle Enteignungsverhandlung anzusuchen.

Die weitere Begehung der Trace durch die Stadt bis zum Kaiserparke ergab keinen Anstand; voraussichtlich dürfte die projectirte Erbreiterung der Kaiser Franz Josefs-Brücke durch beiderseitige Gehstege um zwei Meter und die Beseitigung der engen Passage beim sogenannten Löwenkopfe gefordert werden, ebenso die Verlegung einer Strecke des Telegraphen- und Telephonnetzes.

Am zweiten Tage fand die Aufnahme des Protokolls bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft statt, dem sämmtliche erhobenen Einwendungen beigeschlossen wurden, wovon die meisten wohl nur zu dem Zwecke gemacht waren, möglichst hohe Verkaufspreise zu erzielen.

Selbstventilirende Gradirwerke bei elektrischen Centralen.

Wie wir soeben erfahren, werden die beiden eben im Bau begriffenen elektrischen Centralstationen in Budapest bei ihrer Maschinenanlage nicht das Donauwasser behufs der Dampfcondensation benützen, sondern das selbstventilirende Gradirwerk von Ingenieur Popper in Wien verwenden. Dieser Kühlapparat wird hier zum ersten Male speciell in elektrischen Centralen functioniren. Der Grund der Bevorzugung dieses Apparates vor anderen gleichen Zweckes liegt in erster Linie darin, dass derselbe keine künstliche Ventilation braucht, welche bei anderen Kühlvorrichtungen 5% und mehr der totalen Maschinenkraft consumirt; anderseits darin, dass das Popper'sche Gradirwerk unter allen Vorrichtungen gleichen Zweckes den weitaus geringsten Raum beansprucht, eine Eigenschaft, die besonders bei elektrischen Centralstationen von höchster, oft von entscheidender Wichtigkeit ist.

Die den Bau der Centralen direct ausführenden Firmen sind bekanntlich Ganz & Co. in Budapest und Schuckert & Co. in Nürnberg.

Neues aus Frankreich.

Elektrische Traction in Havre. Zu Havre werden gegenwärtig 24 einmotorige und 16 zweimotorige Wagen, jeder Motor zu 25 *PS*, installirt. Es wurde in Frankreich eine Gesellschaft Thomson Houston gebildet, welche diese Anlage errichtet. Die Stromzuführung wird eine oberirdische sein. Der Strom wird einer Centrale entnommen, wo auch die Ferranti-Maschinen der Société l'Energie Electrique stehen, die in Havre Licht mittelst Wechselströmen darbietet. Die drei Maschinen Ferranti haben 2500 Volts Spannung, sie werden von Farcot-Maschinen angetrieben. Eben solche Maschinen bilden die Motoren für die drei Thomson Houston-Maschinen à 200 *KW*. Die Betriebsspannung wird 525 Volts betragen, die Maschinen machen 425 Touren pro Minute. Es wird demnach die Anlage in Havre eine der bedeutendsten in Frankreich bilden.

Elektrische Traction in Paris. Man spricht in Paris von der Herstellung neuer Accumulatoren-Tramways, wie solche bereits zwischen der Madelaine und St. Denis einer- dann zwischen der Grand-Opera und Pantin andererseits bestehen. Eine der neuen Accumulatoren - Linien soll zwischen der Place St. Augustin und Vincennes, die zweite zwischen Neuilly und St. Ouen geführt werden. Die Accumulatoren sind nach dem System Laurent-Cély construirt und durch die Société pour le travail électrique des metaux hergestellt. Man würde die gegenwärtigen Ladestationen dem Bedarf entsprechend vergrössern.

Societé internationale des Electriciens.

Die letzte vor den Ferien dieser Gesellschaft unter dem Vorsitze von Mr. Reymond abgehaltene Versammlung fand am 5. Juli statt. Als neues Mitglied wurde Prof. Elihu Thomson vorgestellt. Mr. Lejeune demonstrirte seinen tragbaren Apparat zur Messung von Isolationswiderständen. Der Apparat kann mit Genauigkeit sehr hohe Widerstände — von 90 bis 100 Megohm — messen. Mr. Hillairet demonstrirte eine elektrische Cementirung, welche vor einiger Zeit Mr. Granier durchgeführt. Man liess einen Strom von 55 Ampères bei nur 7 Volts Spannung durch eine Stahlstange passiren, welche 20 *mm* Durchmesser besass. Die Stange war von einer Lage von Holzkohle und einer zweiten Lage gekörnter Kohle, ebenfalls 20 *mm* dick, umgeben. Nach dreistündigem Durchgang des Stromes war die Stange cémentirt.

LITERATUR.

Die Berechnung elektrischer Leitungsnetze in Theorie und Praxis. Bearbeitet von Josef Herzog (Budapest) und Cl. P. Feldmann (Cöln a. Rh.) Berlin, Julius Springer, München, R. Oldenbourg 1893. Mit 173 in den Text gedruckten Figuren, 364 Seiten.

Das Werk behandelt — wie der Titel besagt — die Berechnung elektrischer Leitungen und Stromvertheilungsnetze in Theorie und Praxis.

Die hohe Entwicklung der elektrischen Beleuchtungstechnik hat das Bedürfnis für exacte Berechnung dieses beinahe wichtigsten Theiles einer elektrischen Beleuchtungs-Anlage immer mehr und mehr als nothwendig erscheinen lassen, so dass eine gesonderte Behandlung dieses Gegenstandes eine thatsächliche Lücke in unserer Literatur auszufüllen berufen ist.

Wir wollen den Inhalt des trefflichen Werkes in den Hauptzügen skizziren.

Nach einem kurz gefassten, in wenigen markigen Worten die Ziele des Werkes umschreibenden Vorworte führen uns die Verfasser im ersten Capitel die Geschichte der Installationstechnik vor, wobei der Leser einen klaren Ueberblick über die mit dem Anbruche unseres Jahrhunderts beginnende Entwicklung der praktischen Elektricitätslehre gewinnt, soweit diese auf die Aufgaben der elektrischen Beleuchtung Bezug hat.

Nach dem historischen Ueberblicke wenden sich die Verfasser im zweiten Capitel der Betrachtung der in elektrischen Leitungen auftretenden Wärmeerscheinungen zu. Hier wurden alle bedeutenden Ergebnisse der neuesten Untersuchungen über dieses wichtige Gebiet in klarer Form vorgeführt, wobei insbesonders die in neuester Zeit ausgeführten Arbeiten des Amerikaners Kennelly eingehende Berücksichtigung finden. Eine Untersuchung von solcher Vollständigkeit über den genannten Gegenstand ist unseres Wissens im Rahmen eines Buches überhaupt noch nicht erschienen und dürfte daher allseits willkommen sein. Als neu heben wir noch hervor, die Darlegungen über den Einfluss der Isolationshülle von Leitungsdrähten, in welchen gezeigt wird, unter welchen Verhältnissen die Hülle Wärme erhaltend oder Wärme abführend wirkt. Ebenso sei auf eine interessante Untersuchung mit einem unterirdischen Kabel hingewiesen, in welcher über die Wärmeerscheinungen in demselben bei Durchgang des Stromes Aufschluss gegeben und aus den Beobachtungen eine praktische Formel für die in unterirdischen Kabeln zulässige Stromstärke abgeleitet wird.

Da die Bedingungen, welche ein Leitungsnetz erfüllen muss, in erster Linie mit den Eigenschaften der Apparate zusammenhängen, in welchen die elektrische Energie zur Umsetzung in Licht gelangt, so unterziehen die Verfasser in den zwei nächsten Capiteln die Glüh- und Bogenlampen einer eingehenden Erörterung. Wir begegnen hier vor Allem den Ergebnissen von, zum grossen Theile Original-Untersuchungen über den Zusammenhang des Wirkungsgrades, der Lichtwirkung und Lebensdauer der Glühlampen, welche von Herrn Ingenieur Cl. Feldmann herrühren. In dem Capitel über Bogenlampen hat insbesondere die Erscheinung des Lichtbogens eine ausführliche Beschreibung gefunden, wobei die charakteristischen Merkmale hervorgehoben sind, welche von der Natur des den Lichtbogen speisenden Stromes abhängen. Diese beiden Capitel enthalten in interessanter und doch gedrängter Darstellung sehr viel des Wissenswerthen für den Praktiker.

Im fünften Capitel, welches die Grundsätze der Vertheilung des elektrischen Stromes behandelt, begegnen wir den originellen Darlegungen des Herrn Ingenieur Herzog, welche derselbe im Vereine mit Herrn Ingenieur Leop. Stark auch schon früher zum Theile in unserer Zeitschrift veröffentlicht hat.

Da die Lehren dieses Capitels naturgemäss die Grundlage für die Berechnung elektrischer Leitungsnetze bilden müssen, so sind sie mit besonderer Ausführlichkeit behandelt. Ausgehend von den einfachen Anordnungsarten des Energieverbrauches im Stromkreise führen die Verfasser den Leser systematisch zu den complicirten Verhältnissen in verzweigten und geschlossenen Leitungen über. Das Problem der Stromvertheilung

findet eine äusserst anschauliche Lösung durch das in der Elektrotechnik bereits allgemein eingeführte, als „Schnittmethode" bezeichnete Verfahren. Mit Hilfe desselben und in Verbindung mit dem alten Satze der Superposition der Ströme werden alle Fragen der Stromvertheilung beantwortet, ebenso auch jene Veränderungen derselben verfolgt, welche durch die Variationen in der Anzahl und Grösse des gleichzeitigen Energieverbrauches bedingt werden.

Auf dem breit angelegten Fundamente der für die Stromvertheilung geltenden Grundsätze wird das folgende Capitel über Stromvertheilungsarten und Leitungsdimensionen aufgebaut, in welchem die Erläuterungen der in der Praxis vorkommenden Leitungs- und Vertheilungssysteme und deren Berechnung gegeben werden. Es werden die directen und indirecten Systeme besprochen. Bei den directen Systemen wird mit der Hintereinanderschaltung des Energieverbrauches begonnen, um sodann die Parallelschaltung derselben einer Erörterung zu unterziehen. Dem systematischen Gange vom Einfachen zum Zusammengesetzten folgend, legen die Verfasser vor allem das einfache Zweileitersystem dar. An diese Darlegungen schliesst sich eine klare Abhandlung über die wirthschaftliche Bedeutung der hohen Spannungen. Da nämlich die Querschnitte der Leitungen um so geringer werden und demnach der Aufwand an Leitungsmaterial um so kleiner ausfällt, je höher die Spannung des durch dieselben übertragenen Stromes ist, so muss vom wirthschaftlichen Standpunkte aus, die Verwendung möglichst hoher Spannungen angestrebt werden. Diesem Streben sind die Mehrleitersysteme entsprungen, von denen hauptsächlich das Dreileitersystem und vereinzelt auch das Fünfleitersystem Eingang in die Praxis gefunden haben; da aber diese Systeme die höhere Spannung direct bis an die Stromverbraucher führen und daher aus Sicherheitsrücksichten nur eine beschränkte Steigerung der Spannung ermöglichen, so musste ein anderer Weg gesucht werden, weil die erhöhte Vollkommenheit der elektrischen Beleuchtungstechnik gebieterisch auf die Nothwendigkeit hinwies, auf grössere Versorgungsgebiete den Strom zu vertheilen, als dies auf dem Wege der directen Vertheilung öconomisch ausführbar ist. Dieses Bedürfnis führte frühzeitig zu den indirecten Vertheilungsarten, welche darin bestehen, dass die elektrische Energie von der Erzeugungsstelle aus in Form hochgespannter Ströme von geringer Intensität bis in das eigentliche Verbrauchsgebiet geführt und hier mittels eigener Umsetzungsapparate in Ströme von der erforderlichen niedrigen Gebrauchsspannung umgewandelt werden, welche erst dazu dienen, die Verbrauchsapparate zu speisen. Die genannten Umsetzungsapparate können eigens construirte Dynamomaschinen oder auch Accumulatoren-Batterien sein; den ersten Rang nehmen jedoch die Wechselstrom-Transformatoren ein und es können die grossen Aufgaben der Energieübertragung für Beleuchtung im weitesten Umfange thatsächlich nur durch diese gelöst werden.

Die in dem zuletzt erwähnten Capitel dargelegten Lehren werden durch ein Beispiel noch anschaulicher gemacht. Die Herren Verfasser haben zu diesem Zwecke das grosse Leitungsnetz des städtischen Elektricitätswerkes in Köln a. R. gewählt und dieses einer, alle wichtigen Punkte berücksichtigenden Untersuchung und Berechnung unterworfen.

Im Anschlusse an die skizzirten Haupttheile des Werkes werden noch die Sicherheitsvorrichtungen, welche nothwendig sind, um die Leitungen selbstthätig vor der Entwicklung zu grosser Wärmemengen in denselben zu schützen, ausführlich besprochen. Den Schluss bildet ein Capitel über die Regulirwiderstände, welche in die Leitungen eingeschaltet werden, um den Widerstand der letzteren, entsprechend den speciellen Zwecken zu verändern.

Der im Vorstehenden angegebene Stoff ist in einer durchwegs sachgemässen Weise dargelegt und namentlich mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis sorgfältig entwickelt, da die beiden Verfasser ihre besten Darstellungen unmittelbar aus ihrer langjährigen werthvollen Praxis geschöpft haben. Zu der klaren, übersichtlichen Schreibweise, welche das Werk vortheilhaft von so vielen andern auszeichnet, stimmt die dem Buche seitens des Verlegers verliehene, äussert gediegene und geschmackvolle Ausstattung angenehm überein.

Indem wir zum Schlusse unserer Freude über das Erscheinen dieses, für die Praxis der Beleuchtungstechnik sehr werthvollen Werkes, Ausdruck geben, können wir dasselbe allen Elektrotechnikern, welche ihr Wissen über Berechnung elektrischer Leitungsanlagen bereichern wollen und jenen Fachgenossen, welche mit Projectirung grösserer Leitungs- und Kabelnetze, zumal für Städtebeleuchtungsanlagen zu thun haben, auf das Wärmste anempfehlen. F. G.

(Elektricitätswerk Stuttgart.) Project einer elektrischen Centrale für die Haupt- und Residenzstadt Stuttgart von Oscar v. Miller, München, herausgegeben von der Stadtgemeinde Stuttgart. Mit 8 Tafeln. Stuttgart 1893, Konrad Wittwer. Das Buch ist an und für sich eine Musterleistung und zeigt schon in seinem äusseren Gewande eine Eleganz, dass man glaubt, eine städtische Festschrift vor sich zu haben. Bekanntlich haben die bürgerlichen Collegien Stuttgarts, nachdem die Marbacher Wasserkraft der Stadt gesichert war, vor etwa 1½ Jahren den bekannten Ingenieur Oscar v. Miller beauftragt, ein Project betreffs Errichtung einer elektrischen Centralanlage in Stuttgart mit Kraftübertagung von Marbach auszuarbeiten. Diesem Auftrag ist der Verfasser in eingehender trefflicher Weise nachgekommen, indem er zwei Projecte mit Wechselstrom

und Gleichstrom und jedes derselben wieder in dreierlei Ausbau, d. h. je nachdem die Anlage ausgedehnt werden soll, vorlegt. Es mag hier nur kurz erwähnt werden, dass neben den verschiedenen Erläuterungen mit aller Gründlichkeit alle erforderlichen Berechnungen der Leistungsfähigkeit, Anlagekosten, Betriebskosten u. s. w. angestellt sind. Zu besserem Verständniss der zahlreichen tabellarischen Aufstellungen dürfen die beigegebenen 8 Tafeln wesentlich beitragen. Wir finden einen Stadtplan, worin die Speiseleitungen und Stationen eingezeichnet sind, wir ersehen daraus, dass die elektrischen Leitungen selbst bei dem grössten Project sich wohl auf sämmtliche Linien der Strassenbahn für Beleuchtung und Motorenbetrieb, jedoch nur auf die zwischen der Silberburg- und Schillerstrasse, sowie zwischen der Kriebsberg- und Olgastrasse gelegenen Stadttheile sich erstrecken. Es finden sich ferner ein Plan der benachbarten Oberämter, worin die Leitung, mittelst derer die elektrische Kraft von Marbach und Poppenweiler nach Berg zur Controle übertragen werden soll, eingezeichnet ist, sodann 3 Tafeln mit Grundrissen der verschiedenen Maschinenanlagen, eine Tafel in Curven, die Leistungsfähigkeit der Wasserkraft darstellend, eine Tafel mit Längen- und Querschnitt der Marbacher Turbinenanlage und schliesslich eine Tafel mit Betriebscurven und Maximum, auf welcher verschiedenfarbig der Kraftconsum und die entsprechende Leistung der Wasserkräfte, sowie der Dampfmaschinen ersichtlich sind. In dem Buche ist der Tarif für Beleuchtung, Kraftübertragung, Bahnbetrieb etc. nicht nach allgemeinen Schätzungen, sondern auf Grund der für jede Verwendungsart entfallenden Selbstkosten bestimmt. Auch ersieht man aus dem Buche, dass selbst in sehr ausgedehnten Städten die Verwendung von Unterstationen mit Accumulatoren vortheilhaft ist, wenn zur Ladung eine kleine Wasserkraft zur Verfügung steht. Bei seinem reichen Inhalt dürfte das Buch neben seinem eigentlichen Zwecke, den bürgerlichen Collegien Stuttgarts eine sorgfältig ausgearbeitete Darstellung der verschiedenen Projecte zu bieten, hauptsächlich auch für Elektrotechniker, sowie für städtische Verwaltungen von grossem Interesse sein.

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachricht.

† **Daniel Colladon.** Die „Deutsche Zeitung“ schreibt: „Am Dienstag (4. v. M.) starb in Genf Daniel Colladon, der berühmte Physiker. Er ist der Erfinder der Fontaine lumineuse. Ungleich wichtiger aber als diese Erfindung war seine Erfindung der mittelst comprimirter Luft arbeitenden Bohrmaschine, die dann das Mittel bot, den Mont Cenis, Gotthard, Arlberg u. s. w. zu durchbohren. Der grosse Gelehrte hatte ein merkwürdiges Vorurtheil — gegen das elektrische Licht und er trat einige Monate vor seinem Tode aus dem Club, dem er Jahre hindurch angehört hatte, als die Clubleitung beschloss, an Stelle der Gasbeleuchtung elektrisches Licht einzuführen.“— Man sieht, dass auch grosse Gelehrte unbegreifliche Schwächen besitzen, über welche sie wohl selbst kaum Rechenschaft geben könnten. Die berichtete Thatsache ist um so merkwürdiger, als der Verstorbene gerade der Elektricität einen Erfolg verdankt, der seinen Namen der grossen Masse seiner Zeitgenossen bekannter gemacht hat, als die sonstigen Errungenschaften, die sich sein Geist auf dem Gebiete der Wissenschaft geholt hat. Schr.

Elektrische Strassenbahn in Budapest. Die früher mit Dampf betriebene, der Gesellschaft gehörige „Friedhoflinie“ wird nun in eine mit Elektricität umgewandelt; auch sonstige Erweiterungen der schon jetzt über 18 *km* Streckenlänge fassenden Strassenbahn stehen bevor.

Städtisches Elektricitätswerk in Stuttgart. Der Gemeinderath der württembergischen Hauptstadt hatte sich entschieden, den Betrieb des dort zu errichtenden Elektricitätswerkes, für welches Ingenieur Oscar v. Miller das schöne, von uns an anderer Stelle besprochene Project ausgearbeitet hat, einem Privaten zu überlassen u. zw. auf die Dauer von 10 Jahren. Der Stuttgarter Bürgerausschuss hat nun diesem Gemeinderaths-Beschluss nicht zugestimmt, sondern beantragt, die Entscheidung über diese Sache bis zum September zu verschieben. Diese Verschiebung soll — nach der „Frankf. Ztg.“ — in der Bevölkerung keine günstige Aufnahme gefunden haben.

Accumulatoren-Tramways sollen nach den Ausführungen des Directors der Epstein-Accumulator-Cie. in London billiger sein als unter-, ja sogar billiger als oberirdische Zuleitung. Hiernach wäre bei einer doppelgeleisigen Bahn von 6 engl. Meilen Geschwindigkeit pro Stunde die elektrische Installation für oberirdische Zuleitung pro Meile 4000 £, somit Gesammtkosten 24.000 £, für unterirdische Zuleitung pro Meile 6000 £, somit Gesammtkosten 36.000 £; hiefür könnten, ein Accumulatorwagen zu 500 £ gerechnet, im ersten Falle 48, im zweiten 72 Wagen aufgestellt werden. Die Betriebskosten stellen sich nach Ansicht des Autors fast gleich. Wenn dies wahr wäre und auch die Behauptung, dass in der Birmingham Central Tramways Cie. jeder der angewandten Accumulatorenwagen 6000 Wagenmeilen, ohne dass

eine Platte erneuert werden musste, gemacht hat, so wäre ja die Frage der elektrischen Traction nahezu gelöst für Tramways. Die Erhaltungskosten pro Zelle und Wagenmeile betragen $1^1/_2$ ₰.

Neue staatliche Telephonnetze. Am 17. Juli fanden Begehungen der Trace jener Linien statt, welche die künftigen Telephonnetze am Semmering, in Schottwien und Gloggnitz mit Wien verbinden sollen.

Petition um telephonische Verbindung. Am 28. v. M. hat eine Deputation, bestehend aus dem Landtagsabgeordneten Alfred R. v. Lindheim, dem Eisenwerksbesitzer Friedrich v. Neumann und dem Bürgermeister Berger von Wilhelmsburg im Handelsministerium und bei der Post- und Telegraphendirection für Niederösterreich eine Petition um Ausdehnung der staatlichen und interurbanen Telephonlinie von St. Pölten nach Wilhelmsburg, Lilienfeld und Hainfeld überreicht. Die Deputation fand im Handelsministerium sowie bei der Postdirection die freundlichste Aufnahme. Der Bau der neuen Telephonlinien dürfte im Herbst beginnen; als Centralstellen sind die Städte und Märkte Lilienfeld, Hainfeld und Wilhelmsburg in Aussicht genommen.

Der Elektriker-Congress in Chicago. Die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat folgende Herren zu Repräsentanten beim Internationalen Elektriker-Congress ernannt: Prof. H. A. Rowland (Johns Hopkins University), Prof. Mendenhall (Superintendent Standard Weights and Measures), Prof. Carhart (Michigan University), Prof. Elihu Thomson (Lynn Mass.) und Prof. Nichols (Cornell University). Von der englischen Regierung ist ernannt: W. H. Preece, Prof. Silvanus Thompson, Prof. Ayrton, Major Cardew und Alexander Siemens.

Die neue Wiener Tramway trägt sich wie die „alte" mit dem Plane, ihre Linien elektrisch zu betreiben, wobei der Betriebsstrom den Centralen der unter der Patronanz von Siemens & Halske gebildeten Beleuchtungs-Gesellschaften entnommen werden soll. Vorerst käme die Strecke vom Schottenring (Polizei-Direction) bis an den Fuss des Kahlenberges daran; von dieser zweigt bei der ehemaligen Döblinger-Linie die Trambahn nach Währing (Cottage), die im weiteren Verlaufe beim Westbahnhof vorüber bis nach Meidling fährt, ab; auch diese Strecke soll elektrischen Betrieb erhalten.

Eine neue Grundlage für das elektrische Maasssystem. Zeit, Raum und Masse sind gegenwärtig die Grundbegriffe für das allgemeine System der Maasseinheiten, somit auch für jenes der elektrischen Maasse. Professor Ostwald schlägt nun vor, statt der Masse den Begriff der Energie neben jene der Zeit und des Raumes in das *CGS*-System einzuführen. In englischen Fachschriften wird gegen diesen, sicherlich sehr beherzigenswerthen Vorschlag eingewendet, dass der Begriff der Energie erst durch Reflexion gewonnen, d. h. abgeleitet werden muss, während der Begriff der Masse ein gewissermaassen elementarer ist. Darüber lässt sich nun streiten, ob dies Grund genug gegen den vorgeschlagenen Tausch wäre. Wenn hiebei eine leichtere Auffassung der Elemente des Maasssystems erreichbar wird, so müsste man den Vorschlag Ostwald's begrüssen und fördern.

Eine elektrische Centralstation in Ried (Ob.-Oesterreich). Die Stadt Ried in Ober-Oesterreich hat der Firma Kremenezky, Mayer & Co. in Wien die Concession zur Errichtung und zum Betrieb einer Centralstation für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung ertheilt. Die Concessionsdauer ist auf 30 Jahre festgesetzt und muss die Anlage (mit Gleichstrom nach dem Dreileitersystem) noch in diesem Jahre in Function kommen. B.

Elektrische Beleuchtung in Wolfsberg (Kärnten). Die Stadt Wolfsberg in Kärnten erhält noch im heurigen Jahre elektrische Beleuchtung. Der Betrieb wird mit den in der Fabrik des Herrn Sotlschegg aufgestellten Turbinen geführt werden. Den Bau der Centrale (mit Gleichstrom nach dem Dreileitersystem) übernimmt die Firma Kremenezky, Mayer & Co. in Wien. B.

Elektrische Stadtbahn in Lemberg. In Ergänzung unserer Mittheilung im Heft XII l. J. berichten wir, dass der Gemeinderath beschloss, den Bau der elektrischen Stadtbahn der Firma Siemens & Halske zu übergeben, welche sich verpflichtet, bis 25. Mai 1894 die Linie vom Bahnhof zur Landesausstellung und bis 1. August 1894 die zweite Linie durch die Lyczakower Vorstadt auszubauen. Bis 1. August 1896 wird die Firma den Betrieb in eigener Regie leiten, sodann hat die Stadt, oder eine zu bildende Actiengesellschaft, die Bahn von der Firma gegen Rückerstattung der Baukosten abzulösen oder mit der Firma ein Consortium zu bilden. Das Offert der Berliner Elektricitäts-Gesellschaft, welches bis vor Kurzem alle Aussicht hatte, acceptirt zu werden, wurde mit grosser Majorität abgelehnt.

Elektrische Hochbahn in Berlin. Der Polizeipräsident von Berlin hat an die Firma Siemens & Halske mit Schreiben vom 15. Juni 1893 die Mittheilung gemacht, dass Se. Majestät der deutsche Kaiser geruht hat, die Herstellung einer elektrischen Hochbahn in Berlin von der Warschauerstrasse über die Oberbaumbrücke durch die Skalitzer- und Gitschinerstrasse, durch die Strasse

Halle'sches Ufer, durch die Luckenwalderstrasse über das Terrain des Potsdamer Bahnhofes bis zur Dennewitzstrasse über den Dennewitzplatz und durch die Bülowstrasse bis zum Nollendorfplatz mit zwei Abzweigungen nach dem Potsdamer Bahnhof mittelst Allerhöchster Kabinetsordre vom 22. Mai zu genehmigen.

Eine neue Thermosäule. Siegfried Marcus, der Wiener Elektrotechniker, dem es vor Jahren zuerst gelang, die von ihm umconstruirte Noe'sche Thermosäule praktischer Verwendung nahe zu bringen, hat eine nach seiner Angabe sehr leistungsfähige Thermosäule hergestellt. Die Details der Construction will der Erfinder erst später bekannt geben.

500.000 Pfund Sterling für Kabel-Telephonie. Es ist kein Märchen! Old-Englands Schatzamt hat diesen Betrag, d. i. etwa 6½ Millionen Gulden zu dem Zwecke gewidmet, um Versuche auszuführen, welche das Sprechen auf sehr grosse Distanzen und besonders das Sprechen durch Kabel ermöglichen. In dieser Sache scheinen Mr. Preece und A. Siemens Versuche angestellt zu haben, welche sie noch nicht zur öffentlichen Kenntniss bringen wollen. Prof. Silv. Thompson und die technische Welt in Grossbritannien, sowie auch jeder Vernünftige muss glauben, dass, wenn diese Versuche auf Staatskosten unternommen worden sind, die Welt auch ein Recht habe, dass deren Ergebnisse nicht geheim gehalten werden.

Die Firma **Felten & Guilleaume** hat die Kabelfabrik von Herrn Jacottet käuflich erworben und baut auch ein derartiges Etablissement in Budapest.

Der Telephonverkehr zwischen Frankfurt a. M. und der Rheinpfalz bedarf nach Versicherungen aus Interessentenkreisen einiger verbessernder Umgestaltungen, wenn er seinem wichtigen Verkehrsgebiet fernerhin genügen soll. Auch in der Pfalz wird diese Meinung laut. Wir lesen in der in Kaiserslautern erscheinenden „Pf. Pr." über diese Fernsprechverbindung, sie werde theils durch die starke Inanspruchnahme der Zwischenstrecken Ludwigshafen - Mannheim-Frankfurt, theils durch die starke Occupirung des Pfälzischen Bezirksnetzes in einer so erheblichen Weise beeinträchtigt, dass man oft stundenlang auf Anschluss mit Frankfurt zu warten genöthigt ist, was mitunter grosse Störungen im Geschäftsgang zur Folge hat. Entweder sollte bald ein Specialdraht für den Verkehr Pfalz-Frankfurt eingelegt, oder aber die bereits von der Pfälzischen Handels- und Gewerbekammer angeregte Leitung über Kirchheimbolanden-Alzey-Mainz in Angriff genommen werden. Ein weiterer Uebelstand macht sich zum Nachtheil der Deutlichkeit im Fernsprechverkehr dadurch fühlbar, dass nach der Angabe des pfälzischen Blattes die Frankfurter Apparate zum grösseren Theil hinter den vervollkommneten pfälzischen an Präcision zurückstehen. Ziehen sich schon dadurch die Gespräche in die Länge, so muss andererseits die als Maximaldauer für das einzelne Gespräch angesetzte Norm von drei Minuten entschieden als unzulänglich bezeichnet werden. Es pflegt leider nur zu häufig vorzukommen, dass einem, noch bevor das Gespräch im Gange ist, das Wort abgeschnitten wird, weil die drei Minuten abliefen. Es wäre daher die Erhöhung der Dauer auf fünf Minuten wärmstens zu befürworten, wie sie bereits z. B. in Württemberg zum grossen Vortheil des Verkehrs Eingang gefunden hat.

Telephon im Gewitter. Bei den Schiessübungen des 34. Artillerie-Regiments in Metz wurde jüngst ein Soldat, der das Telephon handhabte, getödtet, ein zweiter aber vom Blitz fast gelähmt.

Die elektrischen Bahnen in Neu-England scheinen ob ihres raschen Wachsthums recht viele und vielerlei Widersacher zu haben. So will man in Cambridge (Mass.) wahrgenommen haben, dass die Zweigströme, welche vom Betrieb der elektrischen Tramway den Erdboden passiren, das Wasser in den Leitungsröhren elektrolysiren, ob nun letztere von Eisen, Blei oder Kupfer seien. Bei Herstellung einer Verbindung soll ein dabei angewendetes brennbares Material Feuer gefangen haben. Da wird es nun wohl mit der Benützung der Schienen — respective der Erde — als Rückleitung für den Betriebsstrom bald ein Ende haben; vielleicht aber würden die schädlichen Wirkungen der Schienenrückleitung vermindert, wenn die Schienen in gewissen Abständen durch gute Leiter mit einander verbunden würden.

Hanau. Gasdirector Merz von hier wurde zum Director der städtischen Gas-, Wasser- und Elektricitätswerke in Cassel gewählt.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. August 1893. Heft XVI.

ABHANDLUNGEN.

Nicolaus Tesla's weitere Forschungen.

Tesla's Name wird täglich berühmter; seine Forschungen gehen in der That über die Grenzen des bisher Erkannten und aus dem Rahmen des bis jezt Geschehenen und Dargestellten so weit hinaus, dass er wohl gegenwärtig der populärste Elektriker in den Vereinigten Staaten sein dürfte. Tesla wartet nicht die Verwerthung seiner Studienergebnisse für praktische Zwecke ab; er trägt die Erfolge seines durch den im eigenen geistigen scharfen Blick ermöglichten und zu Stande gebrachten Versuches sofort in weite Kreise, die ihm für das Gebotene sehr dankbar sind, ja dasselbe mit Enthusiasmus aufnehmen. Schon im Laufe des Monates März d. J. hielt in der Electrical Exchange zu St. Louis Tesla einen Vortrag mit den aus unserer Zeitschrift (Jahrgg. X, S. 443 u. f.) in ihrer damaligen Form bekannten Experimenten, bei denen nur so die Hunderttausende von Volts und Millionen von Polwechseln spielend zur Anwendung kommen; heute ist der unermüdliche Mann sicher wieder um ein Stück weiter gekommen und wir werden ihm nach Maassgabe des zur Verfügung stehenden Raumes auf seinem Eroberungszug in das Reich des Nochniedagewesenen folgen.

Bei jenem Vortrage zu St. Louis waren an die 4000 Hörer, darunter die hervorragendsten Bürger und Autoritäten der Stadt anwesend. Der Zutritt war frei, allein der Andrang der Wissbegierigen war so gross, dass man 3 bis 5 Dollars für den Sessel bot. Wenige von den Anwesenden konnten Tesla vernehmen, aber fast alle sahen die verblüffenden Experimente. Ob sie aber in ihrem Wesen und in ihrer Bedeutung auch nur einem geringen Bruchtheile des Auditoriums erkennbar wurden, das steht in Frage.

Tesla bediente sich eines Condensators und einer Inductionsrolle in Anordnungen, wie sie auf S. 446 bis 453 u. s. w. in unserem vorigen Jahrgange beschrieben sind; er entwickelte Ströme mit hunderttausenden von Spannungs-Einheiten, sowie mit Millionen von Richtungswechseln; er spielte mit diesen Strömen, indem er dieselben auf Glasröhren und Lampen fliessen liess, welche unter ihrer Wirkung zaubervolle Lichteffecte aufwiesen. Isolirte Drähte von mehreren Metern Länge erglänzten in phosphorescirendem Glanze und er liess unter Einwirkung dieser Ströme Elektromotoren rotiren sowie Glühlampen erstrahlen; er zeigte wie wenig der hohe Widerstand des Kohlenfadens mit dem Glühen einer 50- oder 110voltigen Lampe zu thun habe. Seine Geschicklichkeit, solche Wirkungen zur Schau zu bringen, sowohl mit blos einer Zuleitung ohne Rückdraht, oder ganz ohne allen Draht erweckte das lebhafteste Interesse und den höchsten Enthusiasmus! Die letzte Demonstration, welche zeigte, dass man luftleere Röhren oder Lampenkörper nur in einem Raum, wo solche Ströme erzeugt werden, gebracht zu werden brauchen, um aufzuleuchten, ohne dass sie in irgend einer leitenden Verbindung mit der Elektricitätsquelle zu stehen brauchen, machten das Haus erdröhnen von donnerndem Beifall der erstaunten Anwesenden.

Zu Beginn seiner Auseinandersetzungen erging sich der Vortragende in bewundernden Ausdrücken über die Grösse der Natur; die grössten Wirkungen ihrer Macht aber sendet uns dieselbe zu durch das Medium des Lichtes! Hieraus folgt nun, dass das menschliche Auge, das Auge überhaupt das wichtigste aller Sinnesorgane sei. In diesem Organe setzen sich die Wirkungen des wellenbildenden Etwas, das wir Aether nennen, in Vorstellungen um. Das Auge würde auch die entferntesten und kleinsten Objecte wahrnehmen können, wenn nicht ausser ihm liegende Ursachen die Einwirkung der Lichtstrahlen auf die Enden der Sehnerven behindern möchten. Die Bedeutung des Auges als Quelle aller Kenntnisse wurden vom Redner in geistreicher, an die Forschungsergebnisse eines Helmholtz anlehnender Weise hervorgehoben.

Elektricität gibt Licht; Licht und Auge ergänzen aber einander in der Bildung der Erkenntniss; sagte doch Hertz in seiner berühmten Heidelberger Rede, dass unser Auge ein elektromagnetisches Organ sei! Wir selbst reagiren somit bei jedem Blick in elektrischer Weise. Die Eintheilung der Elektricität in statische und dynamische wird nicht lange mehr verhalten können. Der ganze Vortrag Tesla's zielte darauf ab, zu zeigen, dass die aus statischen Zuständen entstehenden Erscheinungen den dynamischen Vorgängen folgten. Hiebei zeigte es sich, dass die physiologischen Wirkungen der Ströme von sehr hohen Spannungen und sehr hoher Polwechselzahl sich daraus erklären lassen, dass die durch sie dargestellte Energie sich seitwärts vom menschlichen Körper zerstreut, wenigstens zum grössten Theile; denn es bleibt derselbe unverletzt, was aber bekanntlich bei viel niedrigeren Spannungen und geringerer Zahl von Richtungswechseln nicht der Fall ist.

Tesla leitete durch seinen Körper Wechselströme von 250.000 bis 300.000 Volt ungestraft hindurch; er hatte jedoch alle Anordnungen so getroffen, dass ein Fehlschlagen seines Versuches ebenfalls unschädlich bleiben musste. Das „Wie" dieser Anordnungen wird vielleicht später einmal bekannt gegeben werden.

Die Ströme für die Tesla'schen Versuche wurden der Centralstation von St. Louis entnommen. Indess stand dem Experimentator auch sein eigener Generator — ebenfalls aus unserer vorjährigen Darstellung bekannt — zur Verfügung.

Sehr interesant war der Versuch, den Tesla zu Beginn der Vorlesung machte; der von ihm gebrauchte Hochspannungs-Transformator, an dessen einem Wickelungsende eine Spannung von 200.000 Volts bestand, wurde an dem anderen Wickelungsende berührt und nun gingen Ströme bläulichen Lichtes von den Fingerspitzen Tesla's aus!

Am nächsten Freitag nach der hier besprochenen Vorlesung wiederholte er dieselbe im Franklin-Institute in Philadelphia und da zeigte Professor Houston, dass solche Lichtströme aus dem Rücken Tesla's, besonders aber aus der Wirbelsäule desselben hervorbrachen.

Die Action der Luft zwischen zwei Condensatorplatten zeigte sich ebenfalls in merkwürdiger Weise: wurden diese Platten mit den vorgenannten Transformator-Enden verbunden, so erstrahlte der etwa 25 *cm* betragende Zwischenraum zwischen den Platten in bläulichem Lichte; hiebei wurde Ozon und salpetrige Säure entwickelt und verbreitete sich jener charakteristische Geruch, welcher derartigen Entwicklungen eignet.

Die Wirkung der Luft wurde in einem andern sehr auffallenden Experimente gezeigt. Zwei ganz gleich geformte 50voltige Glühlampen, wovon die eine luftleer gemacht wird, wurden parallel geschaltet und durch sie ein Strom von einer millionfachen Wechselzahl durchgeschickt. Es erwies sich, dass die luftleere Lampe hell leuchtete, während bei der

anderen der Kohlenfunken, welcher von gewöhnlicher Luft umgeben war, nicht in's Glühen kam; dafür wurde letztere heisser als die erstere. Dies zeigt die grosse Wichtigkeit der verdünnten Luft und auch, dass bei der Glühlichtbeleuchtung das Bestreben, Glühfäden mit hohem Widerstand zu schaffen, nicht das allein richtige ist; denn man kann schwere Metallblöcke durch schwache Ströme in's Glühen bringen, wenn man sie in luftverdünnte Räume bringt und ein hohes Potential und eine grosse Wechselzahl anwendet.

Eines der interessantesten Experimente war die Umformung im offenen Stromkreise. Von den dünnen Windungen eines Transformators wurde nur ein Ende mit dem Erzeuger eines Stromes von sehr hoher Wechselzahl verbunden, trotzdem zeigte sich in den primären Windungen ein Strom, ebenso als ob das zweite Ende ebenfalls mit dem Stromerzeuger verbunden, also ein geschlossener Stromkreis vorhanden gewesen wäre.

Der Transformator enthielt noch Windungen für niedrigere Spannungen und in diesen erzeugte der die primären durchlaufende Strom einen solchen, welcher fähig war, gewöhnliche elektrische Lampen zum prächtigen Glühen zu bringen. Man kann daher sagen, dass eine solche Umformung unter gewissen Umständen wohl ausführbar sei und dass sie mit grosser Oekonomie durchgeführt werden könne, ebenso dass dieselbe bei jeder Art von Maschinen Anwendung finden könne. Mr. Tesla verweilte hierauf bei seiner Methode der Umformung mit Hilfe von disruptiver Entladung.

Er hatte zweierlei Apparate hiefür: einer arbeitete mit Wechselstrom, der andere mit Gleichstrom und einen eigenthümlichen in einer Holzbüchse verwahrten Entlader. Die Funkenstrecke wurde durch eine kleine Lampe von unten erwärmt, um die Luft weniger dielektrisch zu machen.

Dies befähigte Mr. Tesla, mit einer sehr langen Ritze, einem sehr empfindlichen Bogen und einer verhältnissmässig kleinen elektromotorischen Kraft im Funkenwege zu arbeiten. Der erhaltene Effect wurde dadurch wesentlich erhöht. Es ist sicher, dass man mit dieser Methode der Umformung ohne die geringste Schwierigkeit bemerkenswerthe Funken erhält.

Es hängt nur von der vorräthigen Energie ab, auf welche Distanz der Funke gesehen werden soll. Während des Vortrages wurden mit Hilfe dieser Umformungsmethode Lampen behandelt. Eine gewöhnliche 100voltige, eine 50voltige und eine 2voltige Lampe wurden mit der gleichen Leichtigkeit in's Leuchten gebracht. Dann wurde ein kleiner Motor durch diese disruptiven Entladungen in Gang gebracht. Derselbe bestand aus nichts weiter als aus einem eisernen Kern mit einer geschlossenen Secundärspule in denselben und einer Scheibenarmatur, welche um den Kern rotirte.

Mr. Tesla bemerkte scherzend, dass wenn die Demonstration den Erwartungen nicht genüge, die lange und ermüdende Ausarbeitung der Erfindung, sowie die Unfähigkeit des Verfassers daran Schuld sein möge.

Tesla begann hierauf über die Kraftübertragung vom Niagara zu sprechen, und glaubt er, dass wir nahe daran sind, so grosse Kräfte auf lange Distanzen und zwar auf einem Draht zu übertragen. Hierauf zeigte er eine Anzahl von Experimenten, welche er in Amerika noch nicht, wohl aber in England vorgeführt hatte.

Eine Kugel wurde durch alleiniges Halten mit der Hand zum Leuchten gebracht und erzählte Tesla, wie beim Anblick dieses Experimentes Lord Rogleigh ausser Rand und Band gerathen sei.

Bei demselben wurden verschiedene Röhren fluorescirend oder aufflammend gemacht, je nachdem man die Funkenstrecke oder die Stromwechselzahl variirte.

Wunderbare Effecte wurden auf diese Weise hervorgebracht: der Anblick dieser rotirenden erleuchteten Röhren glich den Speichen eines Rades aus Mondstrahlen.

Eine Glasbirne, welche Tesla herzeigte, war derart luftleer gemacht, dass, wenn dieselbe mit dem einen Ende der Entladungsspule verbunden war, er die Funken leichter um die Aussenseite der Birne als durch dieselbe zu dem anderen Pole senden konnte.

Die Birne, welche auf der einen Seite mit einer phosphorescirenden Masse bedeckt war, gab ein viel grösseres, glänzenderes Licht von sich als durch gewöhnliche Phosphorescenz.

Es ist sicher, dass man auf diesem Wege mächtige Phosphorescenzeffecte erreichen kann, und dass man, um diese Art der Beleuchtung in die Praxis einzuführen, nur die Methoden der oben erwähnten Umformung zu verbessern hat.

Zum Schlusse seines Vortrages spannte Tesla feine, übersponnene Drähte an einen Rahmen derart über den beleuchteten Tisch, so dass sie in der Dunkelheit gleich dünnen, ellenlangen, violetten Raupen erschienen; als er dann innerhalb eines rechten Winkels, welcher von einigen Drähten gebildet war, Röhren anbrachte, leuchteten dieselben auf. Nach dem Vortrage wurde Tesla sehr gefeiert und überreichte man ihm einen Blumenschild, in dessen Mitte die Lettern $C = \frac{E}{R}$ zu lesen waren. J. K.

Elektrische Bahnen und Telephonanlagen.

In der ganzen Welt — selbst in Wien — regt sich die Angelegenheit des elektrischen Betriebes der Bahnen, ja — wie wir wissen — es taucht sogar die Frage auf, ob nicht auch die Fernbahnen elektrisch betrieben werden sollen. Es ist gewiss, dass diese Angelegenheit nicht mehr aus dem Kreise der Erwägungen jener Factoren weichen wird, die in dieser Sache interessirt sind und wir Elektrotechniker wissen sehr gut, dass das Uebergewicht der Elektricität über die anderen, ihren Wirkungskreis einschränkenden Agentien erst mit jenem Tage von aller Welt wird anerkannt werden, an welchem dieselbe ihre motorische Mission in höherem Grade, als es bis heute der Fall war, antreten wird; für uns steht es fest, dass dieser Tag nicht ferne ist. Vorläufig aber setzt man — von allen Seiten — der auf dieses Ziel gerichteten Entwicklung und Bestrebung alle möglichen Hindernisse in den Weg und zwar nicht immer von ausserfachlicher Seite, nein, sehr oft von jener Seite, welche berufen wäre, jede Vermehrung productiven Könnens durch die Elektrotechnik innerhalb des Staatsganzen nach bestem Wissen und mit allen Kräften zu fördern. Dort, wo elektrische Bahnen und Tramways entstehen, da tauchen auch sofort die Beschwerden der Vertreter von Schwachstrom-Anlagen auf und besonders sind es die Vertreter der Telephon-Anlagen, welche ob der Störungen Klage führen, die von den Betriebsströmen der Centralen in ihren Netzen sich fühlbar machen.

Wie soll das nun z. B. in Wien werden? Hier will, wie durch die Tagesblätter bekannt, es wurde ja auch schon im Stadtrath discutirt, die alte Tramway den elektrischen Betrieb einführen und zwar sowohl auf der Ringstrasse als auch auf den alten und den neu zu errichtenden Radiallinien. Die neue Tramway hat bereits eine Eingabe an die zuständige Behörde gerichtet, in welcher sie um die Gestattung des elektrischen Betriebes auf mehreren

ihrer wichtigsten Linien bittlich wird. Unter solchen Umständen — es ist kaum anzunehmen, dass die Behörden sich principiell ablehnend gegen diese Absichten verhalten werden — kann wohl angenommen werden, dass die zukünftige Stadtbahn auch elektrisch wird betrieben werden; denn wer wird mit derselben — wenn es nicht durchaus nothwendig ist — fahren wollen, wenn sie statt der reinlichen, sicheren, bequemen, anmuthenden elektrischen Betriebsweise ihren Passagieren schlechte Luft, Dampf und üblen Geruch bei langsamem Vorwärtskommen bieten wird. Das Gebot der Selbsterhaltung zwingt auch die Stadtbahn zum elektrischen Betrieb.

In jedem Falle wird das Verhältniss der elektrischen Traction zu den Telephonanlagen in der Entscheidung über die Ausführung der obgenannten Ideen zur Sprache kommen und wir haben uns vorgenommen, Material darüber zu sammeln, wie sich dieses Verhältniss in anderen Ländern gestaltet hat.

In unserem Nachbarlande, in Ungarns Hauptstadt, besteht die grösste elektrische Stadtbahn des Continents, ja vielleicht der ganzen Welt. Es ist bekannt, dass dort die Stromzuführung unterirdisch geschieht und zwar mittelst metallischer Hin- und Rückleitung. Eine Störung der telephonischen Staatslinien — sowohl der interurbanen als auch der localen — hat man nicht wahrgenommen. Nur wenn zum Zwecke der Untersuchung einer der beiden stromführenden Zweige der Bahnbetriebsleitung an Erde gelegt wird, merkt man Stromübergänge auf die Telephonlinien. In Oesterreich haben wir elektrische Bahnen mit oberirdischer Zuleitung nur in Mödling-Hinterbrühl und Prag. Letztere bedient sich der Schienen, somit der Erde als Rückleitung, aber wegen ihrer räumlichen Entfernung von allen eindrähtigen Telephonleitungen hat es bisher keinerlei Klage über diese Anlage gegeben.

In der Schweiz, wo die Maschinenfabrik Oerlikon zu Sissach-Gelterkirchen und Grütsch-Müren elektrische Bahnen mit oberirdischer Zuführung des Stromes (Rückleitung durch Schienen) und die Firma Siemens & Halske die der Mödlinger conforme Bahn längs des Genfersees (zwischen Montreux und Vevey) gebaut, hat man von Klagen nicht gehört, welche betreffs der Störung der in letzterem Falle dicht gezogenen Telephonlinien erhoben worden wären.

In Frankreich bestehen noch wenige Bahnen mit oberirdischer Zuleitung; die eine davon ist von der Maschinenfabrik Oerlikon in Marseille errichtet und hat wohl oberirdische Zu- und Schienenrückleitung, allein in Marseille ist das Telephonnetz mit Doppelleitungen versehen, wie in Paris, da ist also keinerlei Behelligung. In Amerika nun, wo gegenwärtig die Gesammtlänge der elektrischen Bahnen sich auf 10.000 *km* belaufen dürfte, liegen einander die Unternehmer elektrischer Eisenbahnen und die der Telephonanlagen fast ununterbrochen in den Haaren und die Processe nehmen gar kein Ende. Ein ähnlicher Kriegszustand besteht im Deutschen Reiche, wo das für die nächste Session des Reichstages vorbereitete Elektricitätsgesetz das berührte Verhältniss sicherlich zu Gunsten der Telephonanlagen regeln wird. Was aber geschieht in England? Dort hat die Regierung aus Mitgliedern des Ober- und Unterhauses ein Comité berufen, welches diese Frage regeln soll. Dieses Comité hat sich nun mit Sachverständigen umgeben, unter denen wir nur folgende nennen: William Thomson (Lord Kelvin), Mr. Preece, Dr. John Hopkinson, Dr. Edward Hopkinson, Sir Bramwell, Swinburne, R. E. Crompton, A. Bennett, Alex. Siemens, General Webber, L. Epstein u. a. m.

Was die einzelnen Experten über die Sache sagen, ist schwer ausführlich wiederzugeben; soviel steht fest, die Leute von den Tramways weigern sich, Rückleitungen für ihre Bahnen und jene von den Telephonen,

solche für ihre Linien herzustellen. In England geniren sich die Menschen für ihre Interessen einzutreten schon am allerwenigsten, es wird alles von dem Verhältnisse zu Pfund Sterling, Shilling und Pence beeinflusst. Unter solchen Umständen ist es zum mindesten interessant und wohl auch wichtig die Aeusserungen von Männern, wie Thomson, Preece etc. zu hören, bei welchen in ihrer Meinungsabgabe der Einsatz eines grossen Namens mitgeschätzt werden muss.

Folgende uns sehr bedeutend scheinende Urtheile werden den Lesern die Kenntniss wichtiger Thatsachen aus dem in Rede stehenden Gebiete vermitteln.

Mr. Preece sagt folgendes aus: Ueber das Verhältniss der elektrischen Traction zu den Telephonanlagen, war er als technischer Chef der britischen Telegraphen, schon längere Zeit nachzudenken genöthigt. Zweierlei waren die Störungen, denen die staatlichen und sonstigen Anlagen ausgesetzt waren: 1. die Stromübergänge durch die Erdkruste; 2. die Induction, die er als Fortpflanzung der elektrischen Wellen durch den Aether, der alle Räume füllt, betrachte. Letztere Störungserscheinungen sind unschwer zu beheben, nicht so die erstgenannten. Die Postverwaltung wendet bei Telegraphen einfache, bei Telephonen aber immer Doppelleitungen an. Die Privat-Telephon-Gesellschaften haben in den Localnetzen einfache, bei den interurbanen jedoch Doppeldrähte in Verwendung. Die Eisenbahnverwaltungen benützen für ihre Telegraphen- und Signallinien einfache Leitungen. Das englische Handelsamt (Board of Trade) hat in seiner die Elektricitäts-Anlagen betreffenden Verordnung den Unternehmern untersagt, die Erde ohne specielle, in jedem einzelnen Falle einzuholende Erlaubniss als Rückleitung zu verwenden. Die City and South London Railway wurde Ende 1890 in Betrieb gesetzt („Zeitschrift für Elektrotechnik", VIII. Jahrg., S. 585). Ihre Centrale befindet sich in Stockwell; sie benützte nicht die Erde direct als Rückleitung, denn diese wird vielmehr durch die Schienen und grossen Eisenrohre (Tunnels), durch welche die Züge fahren, gebildet. Doch der Rückstrom wählte eigensinnig statt der ihm gebotenen metallischen Wege, das Erdreich. Diese Ableitungen störten die Beobachtungs-Instrumente in Greenwich, etwa 10 *km*, sie waren aber auch in North Walsham (Norfolk) — 180 *km* weit — nachweisbar, das konnte durch das Postoffice constatirt werden. Sowie der Bahndienst der South-Railway um Mitternacht sistirt wurde, hörten zu Greenwich und North Walsham die Störungen auf. Zu Clapham-Road, südlich von London, hat ein Chemiker in seinem Ladenfenster ein Instrument hängen, das jeden vorbeifahrenden Zug der elektrischen Bahn aufzeichnet. Der Apparat hat eine Verbindung einerseits, mit den Gas- andererseits mit den Wasserleitungsrohren. Man kann die Uebergangsströme messen und mittelst derselben Glocken betreiben. Es ist offenbar, dass diese Ströme zersetzend auf die in der Erde liegenden Rohre wirken werden.

Gleichzeitig sind diese Ströme für die Blocksignale und somit für die Betriebssicherheit der durch sie geschützten Dampfbahnen gefährlich. Man müsste alle Eisenbahn-Signalvorrichtungen mit Rückdrähten ausstatten.

Die Störungen Seitens der elektrischen Bahn zeigen sich folgenderweise: In dem Moment, wo ein Zug zum Halten gebracht wird, geht ein Theil des Betriebsstromes in die Erde und behelligt die Blocksignale, was natürlich durch Rückdrähte bei den Letzteren beseitigt werden könnte.

Bei der Liverpooler elektrischen Hochbahn („Zeitschrift für Elektrotechnik, XI. Jahrg., S. 258) machen sich Störungen weniger bemerklich, weil die metallische Zuleitung auf den hölzernen Längsschwellen liegt. Zu Blackpool, wo eine unterirdische Zuleitung für die dortige Eisenbahn benützt wird, wurden die Eisenbahnsignale in ihren Functionen beeinträchtigt,

gleichzeitig aber auch der Zeitball unrichtig fallen gemacht und die Mittagskanone zu früh gelöst. — Alles durch den Betriebsstrom der elektrischen Bahn.

Diese Fälle beweisen, dass mit der Benützung der Erde als Rückleitung sehr vorsichtig gebart werden muss. Die Erlaubniss hiezu müsse in jedem speciellen Falle vom Handelsamte erwirkt werden und es müssen auch die Telegraphenbehörden bei den Verhandlungen anwesend sein. Keinesfalls wäre Preece für das allgemeine Verbot der Erde. In Amerika, wo Störungen auftauchten, wurde Seitens der elektrischen Bahnen Alles angewendet, um dieselben zu beseitigen. Die Isolirung der Eisenrohre, wie sie bei der South City benützt werden, ist keine unmögliche Sache; die Verbindungsstellen der Rohre und der Metallstücke sind — nach des Redners Ansicht — rostig. Die Träger, welche die Metalleiter stützen, berühren bei der South City Railway die Rohre, wodurch viel Strom in die Erde geht und viel Energieverlust entsteht. Die Störungen, die von der letztgenannten Bahn ausgehen, wachsen von 1891 bis 1893 continuirlich, so dass sogar die Telegraphen gefährdet werden, denen man ja keine Rückleitungsdräthe geben könnte.

Die Postverwaltung hat gegenwärtig 7000 Abonnenten doppeldrähtig an ihre Centralen angeschlossen. Es sollen in nächster Zeit 8000 *km* Telephonlinien errichtet werden, was mit den bestehenden 32.000 *km*, die Drahtlänge von 40.000 *km* ausmachen wird.

Preece meint, dass die Störungen zum grossen Theil behoben würden, wenn man die Rückleitung der Bahnen mit dem ganzen Gas- und Wasserleitungs-Netz in Verbindung brächte. Ueberhaupt sei er überzeugt, dass, wenn die Anwendung der Erde in jedem einzelnen Falle mit Sorgfalt und Sachkenntniss geschähe, ein grosser Theil der Störungen gar nicht eintreten könnte. Wechselströme würden die Zersetzung der Gas- und Wasserleitungs-Röhren hintanhalten.

Dr. John Hopkinson spricht sich für metallische Rückleitung bei den Bahnen, selbst bei den oberirdisch geführten Drähten, aus; er meint, es könne dann eine höhere Betriebsspannung angewendet werden und bei Ableitungen oder sonstigen Betriebsfehlern wäre die Störungsquelle und ihre Lage sofort zu finden. Die Anlage der Strassenbahn in Budapest rühmt Dr. Hopkinson als vollständig einwurfsfrei und nachahmenswerth.

(Fortsetzung folgt.)

Fern-Spannungsregulirung ohne Spannungsleitung.

Um die Spannung elektrischer Stromleitungen an der Consumstelle, unabhängig von der Stromstärke, constant erhalten zu können, bedient man sich der Spannungsleitung.

In Fig. 1 sei S die Stromquelle, in C findet die Stromentnahme statt, und führt von diesem Punkte eine Spannungsleitung nach S zurück, wo ein Voltmeter die jeweilige Spannung von C anzeigt, welche durch Regulirung der Spannung der Stromquelle constant erhalten wird.

Diese Anordnung kann durch Einwirkung des Stromes auf das Voltmeter dahin vereinfacht werden, dass der Spannungsmesser ohne Zuhilfenahme einer eigenen Leitung die Spannung des Punktes C angibt.

Man bringt an dem Spannungsmesser eine Stromspule derart an, Fig. 2, dass dieselbe entgegengesetzt der Spule des Voltmessers wirkt. Wird nun diese Stromspirale in der Anzahl der Windungen so gewählt, dass ihre Wirkung bei maximaler Stromstärke auch dem grössten Spannungsverlust

in der Leitung entspricht, so zeigt das derartig beeinflusste Voltmeter die jeweilige Spannung am Ende der Fernleitung an.

Wir haben z. B. bei 100 Ampère einen Spannungsverlust von 20 Volt in der Leitung, die Spannung der Stromquelle betrage 100 Volt und wir verwenden ein Voltmeter, dessen Spule für 500 Ampère-Windungen dimensionirt ist. Unter diesen Voraussetzungen würde dann eine Windung genügen, um das Voltmeter richtig zu beeinflussen, d. h. dasselbe wird um den der Stromstärke entsprechenden Spannungsverlust weniger zeigen, als der thatsächlichen Spannung entspricht.

Es wird sich jedoch herausstellen, dass beim vorigen Falle eine Windung nicht hinreicht, um das Voltmeter um den ganzen Spannungsabfall zu beeinflussen. Dies rührt daher, dass der Ausschlag unserer gebräuchlichen Voltmeter von 0 bis zum Maximum der Spannung nicht proportional ist,

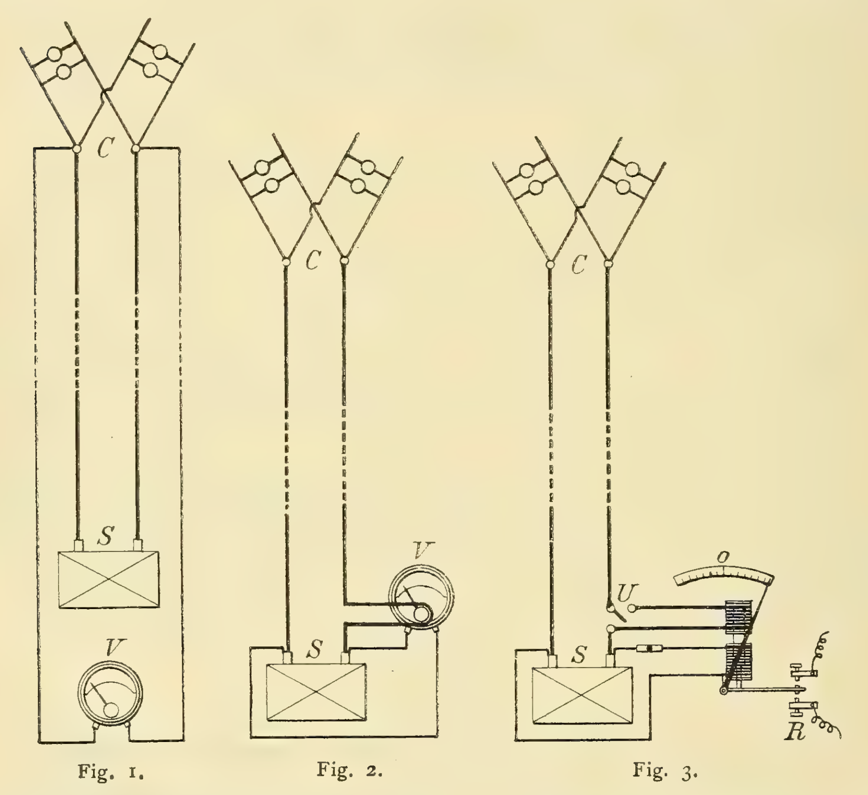


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

sondern bei guten Instrumenten bis zur normalen Stellung grösser wird und sich dann innerhalb der praktischen Grenzen constant erhält. Die vorerwähnten Verhältnisse werden aber ohneweiters bei einem Voltmeter mit proportionalem Ausschlag zutreffen.

Fig. 3 zeigt dieses combinirte Instrument in mehrfacher Anwendung. Mit Hilfe eines Umschalters, welcher die Stromspule ausschaltet, ist man im Stande, die Betriebsspannung der Stromquelle abzulesen. Schaltet man die Voltmeterleitung aus und lässt nur die Stromspule wirken, so functionirt das Instrument als Strommesser und dient derjenige Theil der Scala links vom Nullpunkte zum Ablesen der Stromstärke. Lässt man das Instrument als Relais *R* einen selbstthätigen Regulator betreiben, so kann man sehr einfach automatische Fernspannungsregulirung durchführen, ohne eine Spannungsleitung verwenden zu müssen. S. Pollak, Ing.

Beobachtungen an Broncedrähten im Telegraphenbetrieb.

Der um die Ausbreitung des Van Rysselberghe'schen Systems sehr verdiente und durch sein Buch über diese Methode bekannt gewordene belgische Staatstelegraphen-Ingenieur Buels hat im vorigen Jahre im Berner „Journal télégraphique" und dann in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" seine Wahrnehmungen über den Telegraphenbetrieb auf Broncedrähten bekannt gegeben. Dieselben lassen sich in die Sätze zusammenfassen: 1. Die auf gemeinschaftlichen metallischen Stützen geführten Broncedrähte beeinflussen einander beim Betrieb des Hughesapparates auf denselben derart, dass die Correspondenz unmöglich wird. 2. Wird auf dem einen Drahte der Hughes-, auf dem andern der Morseapparat verwendet, so ist der Betrieb möglich.

Buels führt diese Erscheinungen auf die Wirkungen der elektrodynamischen Induction zwischen den Drähten zurück und führt für diese Ansicht eine Reihe von plausiblen Gründen an. Dieser Ansicht und deren Begründung tritt in der E. Z. vom 14. Juli 1893 Herr E. Müller, Telegrapheningenieur, bekannt durch mehrere Arbeiten in dem genannten Berliner Blatte und durch ein werthvolles Büchlein über Kabeltelegraphie, entgegen und behauptet, dass alle von Buels angeführten Thatsachen sich auch auf Stromübergänge von einer Leitung zur anderen zurückführen lassen. Müller meint, dass in dieser Beziehung — sowohl in der Telegraphie, als auch in der Telephonie — die Inductionswirkungen zwischen den benachbarten Luftleitungen weit überschätzt, dagegen der Uebergang hochgespannter Ströme, worunter auch Telephonströme zu zählen sind, weit unterschätzt werden. Herr Müller will in der nächsten Zeit seine Untersuchungen über die wahren Ursachen der sogenannten Inductionsstörungen in oberirdischen Telephonleitungen, sowie bezüglich der höchst einfachen Mittel zur Beseitigung dieser Störungen ausführliche Mittheilungen bringen. Wir erwarten mit Spannung die Aeusserungen Müller's, aber auch die seiner Gegner, von denen er selbst annimmt, dass sie sehr zahlreich sind. Wir möchten jedoch gleich im Vorhinein sagen, dass auch wir die Stromübergänge für weitaus maassgebender, als die elektrodynamischen Inductionswirkungen für die vielfachen Störungserscheinungen, namentlich in Telephonlinien ansehen, dass jedoch die Wirkungen der statischen Induction durch Carty (siehe Z. f. E., Jahrg. VIII, S. 78 und 129, und Jahrg. IX, S. 338) in Telephonleitungen so wahrscheinlich gemacht wurden, dass es wohl gut wäre, wenn Herr Müller in seinen Ausführungen auf Carty's Darlegung ebenfalls gebührende Rücksicht nehmen würde.

Das Elektricitätswerk der Residenzstadt Cassel.

(Auszug aus dem Verwaltungsberichte des Stadtrathes für 1891/92.)

A. Geschichtliches.

Die Frage der Errichtung einer elektrischen Lichtanlage hatte bereits gegen Ende des Jahres 1886 die städtischen Behörden beschäftigt, als seitens der damaligen Edison-Gesellschaft — der jetzigen Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin — und der Actien-Gesellschaft „Helios" Köln-Ehrenfeld die Errichtung eines Elektricitätswerkes für die Stadt Cassel, bezw. die Ertheilung der Concession für ein solches in Anregung gebracht wurde.

In einer Sitzung der Verwaltungsdeputation für die städtische Gasanstalt am 15. December 1886 wurde diese Angelegenheit vertagt, mit der Begründung, dass die Versuche bezüglich Ersatzes des Gaslichtes durch elektrisches Licht noch nicht als abgeschlossen zu betrachten seien.

Als jedoch im Herbste 1888 die Errichtung einer elektrischen Beleuchtungsanlage im Saalbaugebäude erfolgte, wurden zur Vermeidung einer Privatconcurrenz vom Stadtrath die nöthigen Genehmigungen eingeholt, um der Stadtgemeinde das ausschliessliche Recht der Kabelverlegung auch in den Strassen, welche der communalständigen Verwaltung gehörten, zu sichern.

In der Stadtrathsitzung vom 20. Januar 1890 wurde sodann beschlossen, der Errichtung eines städtischen Elektricitätswerkes näher zu treten und eine Aufforderung zur Anmeldung für elektrisches Licht an die Einwohner zu erlassen.

Hierauf wurden die Firmen: Siemens & Halske, Schuckert & Co., sowie Ingenieur Oscar von Miller aufgefordert, ein Gutachten über die Errichtung eines Elektricitätswerkes einzureichen und es gelangten im April 1890 Projecte und Voranschläge der genannten Firmen in die Hände der städtischen Behörden.

Von den concurrirenden Firmen waren durchwegs Gleichstrom-Anlagen — unter Benutzung von Locomobilen bezw. stationären Dampfmaschinen und Accumulatoren — auf dem Platze neben dem königlichen Theater vorgeschlagen worden.

Die Firmen Siemens & Halske und Schuckert & Co. hatten die Errichtung einer Anlage empfohlen, durch welche 700 Glühlampen im königlichen Theater und 800 Glühlampen in der angrenzenden Königsstrasse, am Königsplatz und in der Kölnischen Strasse, also zusammen 1500 Lampen zu 16 *NK* gespeist werden sollten.

Die von Oscar von Miller vorgeschlagene Anlage war für eine Leistung von 2500 gleichzeitig brennenden Glühlampen zu 16 *NK* veranschlagt; deren Beleuchtungsgebiet erstreckte sich ausser auf die vorgenannten Strassen auch auf den übrigen Theil der Innenstadt vom Bahnhof bis zum Marställerplatz und von der Gasanstalt bis zum Stadtbauamt (Wilhelmshöher Platz).

Die Kosten der Stromerzeugungsanlage beliefen sich für die 16kerzige Glühlampe: im Plane von Siemens & Halske auf rund 57 Mk., Schuckert & Co. 63 Mk, Oscar von Miller 52 Mk.

Die Kosten der Stromvertheilungsanlage beliefen sich für das laufende Meter Häuserflucht: im Plane Siemens & Halske für rund 1200 Lampen und 1130 *m* Häuserflucht auf 31·5 Mk., Schuckert & Co. für rund 2000 Lampen und 2050 *m* Häuserflucht auf 32·5 Mk., O. von Miller für rund 4350 Lampen bei 6800 *m* Häuserflucht anf 23·6 Mk.

In der Sitzung der Commission für Neu-Errichtung von Gas- und Elektricitätswerken am 14. Mai 1890 erstattete Stadtbaurath von Noël eingehenden Bericht über die eingelaufenen Pläne, auf Grund dessen sowohl die Commission, als nachher auch der Stadtrath dem von Miller'schen Plan vor den anderen Vorschlägen, welche sich nur auf ein kleines Versorgungsgebiet beschränkten, den Vorzug gab.

Inzwischen hatte Stadtbaurath von Noël in einem Gutachten nachgewiesen, dass die Verwendung der Ostheim'schen Mühle (Neuemühle) zum Betriebe des an der Fulda zu errichtenden Reserve-Wasserwerkes sehr vortheilhaft wäre, und ihren Ankauf zu diesem Zwecke empfohlen.

Wenn nun auch diese Wasserkraft für den Betrieb des Elektricitätswerkes allein zu theuer gewesen wäre, wie dies Stadtbaurath von Noël in oberwähntem Gutachten erläuterte, so musste doch der Frage näher getreten werden, ob nicht bei Erwerbung der Mühle für das Wasserwerk wenigstens die überschüssige Kraft zum Betriebe eines Elektricitätswerkes mit Vortheil verwendet werden könnte.

In dem hierüber von Ingenieur Oscar von Miller abgegebenen Gutachten wies derselbe darauf hin, dass diese Verwendungsart bei entsprechendem Umbau der vorhandenen Turbinen eine vortheilhafte wäre, da ausser der Kohlenersparniss durch die theilweise Verwendung der überschüssigen Wasserkraft, durch die Vereinigung der Betriebe des städtischen Wasserwerkes mit dem eines städtischen Elektricitätswerkes auch die Bedienung und Verwaltung bedeutend verbilligt würde, sodass durch diese Ersparnisse nicht nur die Mehrkosten der Anlage, sondern auch ein Theil des Kaufpreises der Mühle bis zum Betrage von 100.000 Mk. verzinst und amortisirt werden könnten.

Auf Grund dieser Erwägungen wurde von Ingenieur Oscar von Miller ein neuer Plan für das Casseler Elektricitätswerk unter Benutzung der Wasserkraft in der Neuemühle ausgearbeitet, welcher den Anschluss von 2800 gleichzeitig brennenden, oder 3800 installirten Glühlampen zu 16 *NK* — und bei wachsendem Verbrauch eine allmälige Vergrösserung der Leistung bis auf 12.000 angeschlossene Glühlampen — ermöglichte.

Um Prüfung dieses Projectes wurde seitens der Stadt der Elektrotechniker und Chefredacteur Uppenborn-Berlin ersucht, welcher in seinem ausführlichen Gutachten vom 19. Juli 1890 ebenfalls die Verwerthung der Neuemühle für die elektrische Beleuchtung empfahl und die Errichtung einer Dampf-Centrale innerhalb des Beleuchtungsgebietes erst dann für nöthig hielt, wenn der Verbrauch eine erhebliche Vermehrung der Betriebskraft über 200 *HP* erheischt.

Gegen das von Miller'sche Project hatte Ingenieur Uppenborn ausser dem Fehlen einer von ihm empfohlenen Verdoppelung der Primärleitung nichts einzuwenden, und er erklärte sowohl das gewählte System für das geeignetste als auch die Einheitspreise des Kostenanschlages für vollkommen angemessen.

Auf Grund dieses Gutachtens und des vom Stadtbaurath von Noël erstatteten Berichtes wurde in der Commissionssitzung vom 22. Juli den städtischen Behörden empfohlen, das von Ingenieur Oscar v. Miller aufgestellte Project zur Ausführung zu bringen; dieser Antrag wurde vom Stadtrath, sowie vom Bürgerausschuss angenommen und nach Bewilligung der hiefür nöthigen Geldmittel die Ausführung des Elektricitätswerkes, soweit sie die elektrischen Einrichtungen betraf, dem Ingenieur Oscar von Miller als General-Unternehmer übertragen, während mit den nothwendigen Aenderungen der Turbinenanlage die Firma Briegleb, Hansen & Co., Gotha mit Ausführung der Bauarbeiten

das Stadtbauamt der Residenz Cassel beauftragt wurden.

Ein nach der früher erwähnten Sitzung vom 14. Mai 1890 eingelaufenes Angebot der Firma Schuckert & Co., welches die Errichtung eines Elektricitätswerkes für 5000 gleichzeitig brennende Lampen mit einer Dampf-Centrale im Theatergarten empfahl, bot gegenüber dem früher für 2500 Lampen eingereichten Angebot keine besonderen Vortheile, zumal die Kosten pro Lampe, einschliesslich Leitungsnetz bei Schuckert 148 Mk., gegenüber 133 Mk. nach dem gleichartigen Plane des Ingenieurs Oscar von Miller betragen haben würden. Es konnte deshalb der Entschluss, eine grosse Dampf-Centrale in Mitte der Stadt zu vermeiden und die Primärstation nach der Neuemühle zu verlegen, durch dieses spätere Angebot keine Aenderung erfahren.

Das städtische Elektricitätswerk wurde daher in nachstehend beschriebener Weise zur Ausführung gebracht.

B. Beschreibung der Anlage.

Die Primärstation wurde in der bereits erwähnten, von der Stadt ungefähr 7 *km* entfernten, an der Fulda gelegenen Neuemühle errichtet. In derselben sind 2 Wechselstrom-Maschinen von je 100 *PS* aufgestellt, welche von einer Turbinenanlage mittelst Transmission angetrieben werden. Die Transmission steht gleichzeitig mit einer Reserve-Locomobile von 100 *PS* in Verbindung.

Die beiden Wechselstrom-Maschinen erzeugen zusammen einen Strom von 2200 Volt und 60 Amp., welcher durch sein concentrisches Doppelkabel von 60 mm^2 Querschnitt nach 2 Secundärstationen geleitet wird, von denen eine im Hofraum des städtischen Messhauses, die andere im Schulhause am Wall sich befindet.

In jeder der beiden Stationen treibt der hochgespannte Strom je einen Wechselstrom-Motor von 75—80 effect. *PS*, der mit 2 Dynamomaschinen verbunden ist.

Diese Dynamomaschinen erzeugen gleichgerichtete Ströme, welche theils unmittelbar durch ein unterirdisches Kabelnetz in der Stadt vertheilt, theils in einer Accumulatorenbatterie, welche im Messhause untergebracht ist, aufgespeichert werden.

Die vorhandenen Schaltvorrichtungen gestatten, dass die Accumulatoren zur Zeit geringen Stromverbrauchs durch die überschüssige Energie geladen werden können, während gleichzeitig elektrischer Strom in die Lichtleitung abgegeben wird. Zur Bewältigung des Höchstverbrauchs ergänzen die Accumulatoren die durch die Wasserkraft unmittelbar erzeugte Elektricität, während sie die Stromlieferung in den Stunden des geringsten Verbrauchs allein übernehmen.

Durch diese Anordnung wird die Wasserkraft zu allen Tageszeiten möglichst vollkommen ausgenützt und ihre Leistungsfähigkeit bedeutend erhöht, während ausserdem die Bedienung hierdurch ausserordentlich vereinfacht wird.

C. Beleuchtungsgebiet.

Das Leitungsnetz, welches sich in seiner jetzigen Ausdehnung über ein Gebiet von 2·5 *km* Länge und 1 *km* Breite erstreckt, ist mit den einzelnen Häusern durch Abzweigkabel verbunden.

D. Leistungsfähigkeit der Anlage.

Die normale Leistung des Elektricitätswerkes, welches ursprünglich für 3800 angeschlossene und für 2800 gleichzeitig brennende Lampen entworfen war, betrug am 1. April 1892 — bei einer Leistungsfähigkeit von 3800 gleichzeitig brennenden Lampen — 4300 angeschlossene Lampen.

Unter der Voraussetzung, dass 200 *HP* theils von den Turbine, theils von diesen in Verbindung mit der Reservelocomobile an die Wellen der primären Dynamomaschinen übertragen werden, vermögen diese Kräfte 1800 Lampen zu 16 *NK* gleichzeitig zu speisen. Die vorstehende Leistung der Wasserkraft ist für den grössten Theil des Jahres mit Sicherheit zu erwarten, und zwar um so mehr, als für das zu errichtende Wasserwerk neue zweckentsprechendere Turbinen aufgestellt wurden. Zu der von den Primärmaschinen unmittelbar gelieferten Elektricität kommt noch der in den Accumulatoren aufgespeicherte Strom hinzu, welcher pro Batterie 1000 gleichzeitig brennende Lampen zu speisen vermag.

Da ursprünglich nur eine Batterie in Aussicht genommen war, so betrug die Gesammtleistung 2800 Normallampen, doch wurde sie in Folge der inzwischen erfolgten Aufstellung einer zweiten Batterie auf 88 gleichzeitig brennende oder 5600 installirte Lampen zu 16 *NK* erhöht. Die Leistungsfähigkeit ist durch den zur Zeit der Ausgabe dieses Berichtes stattfindenden Verbrauch ziemlich vollständig ausgenützt, indem bereits rund 5400 Lampen zu 16 *NK*, bezw. deren Stromäquivalent in Bogenlicht und Elektromotoren angeschlossen sind.

Eine weitere Ausdehnung der Anlage würde die Aufstellung von neuen Betriebsmotoren (Gas- oder Dampfmaschinen) erfordern. Während die Dampfmaschinen, welche nur als Reserve für die Wasserkraft dienten, am zweckmässigsten in der Neuemühle Aufstellung fanden, weil für diese Reserven die Kosten des geringen Kohlenverbrauchs weniger in Betracht kommen als die Kosten der Bedienung und die Beschaffung besonderer Dynamos mit Schaltvorrichtungen, würden die Zusatzdampfmaschinen besser in der Nähe der Gasanstalt aufgestellt werden, weil hierdurch nicht nur der Kraftverlust, sondern auch die Verstärkung der Fernleitung vermieden würde.

Eine weitere Ausdehnung der Anlage würde ausserdem entweder die Errichtung neuer Secundärstationen oder die Verwendung von Wechselstromtransformatoren für die äusseren Stadtbezirke erfordern.

Es ist ein Vorzug des für Cassel verwendeten Systems, dass durch die ursprüng-

liche Verwendung von Wechselströmen für die elektrische Kraftübertragung beide Möglichkeiten je nach der Grösse des Verbrauchs in den einzelnen Stadttheilen zur Anwendung kommen hönnen, und es bleibt den Einzelberechnungen überlassen, welches Vertheilungssystem von Fall zu Fall als das vortheilhafteste sich erweist.

Die Herstellungskosten des Elektricitätswerkes, welche ursprünglich — unter Ausschluss des Antheils am Erwerb der Neuemühle und an den Kosten der Umbauten in dieser Mühle einschliesslich der Turbinenanlage, sowie auch der Kosten der Umbauten im Messhause — auf 405.670 Mk. veranschlagt wren, haben sich, wie aus nachstehender Uebersicht ersichtlich ist, innerhalb desselben Rahmens um 149.660 Mk. erhöht, weil der rasch steigende Verbrauch eine Vergrösserung des Leitungsnetzes und der Accumulatorenbatterie nöthig machte, und weil die Hausanschlüsse, welche ursprünglich wie in Berlin und anderen Orten, von den Consumenten bezahlt werden sollten, nachträglich auf Kosten der Stadt übernommen wurden.

E. Anlagekosten.

	A. Ursprünglicher Plan: 3800 angeschlossene bezw. 2800 gleichzeitig brennende Glühlampen zu 16 *NK*	B. Ausführung nach d. Stand am 1. April 1992: 4300 angeschlossene bezw. 3225 gleichzeitig brennende Lampen
	Mark	Mark
Locomobile	29.000	29.000
Elektrische Maschinen und Apparate	61.000	61.000
Erste Accumulatoren-Batterie einschliesslich Apparate	54.000	54.000
Zweite Accumulatoren-Batterie einschliesslich Apparate (im Herbst 1891 aufgestellt)	—	52.870
Fernleitung einschliesslich Erdarbeiten, Fracht und Verpackung	68.050	68.050
Kabelnetz einschliesslich Erdarbeiten, Fracht und Verpackung	193.620	193.620
Verstärkung und Erweiterung des Kabelnetzes	—	12.840
Hausanschlüsse und Zähler	—	39.240
Verschiedenes (Apparate für das Laboratorium, Besoldung eines Ingenieurs, Inventar des Bureaus u. s. w.)	—	9.980
Innerhalb des Rechnungsjahres 1891/92 sind zur Erweiterung des Werkes noch nachstehende Beträge verausgabt worden:		
Messinstrumente	979 90	—
Versteinung des Kabels	132 11	—
Ausgleichsleitung	5.566·97	—
Hausanschlüsse und Zähler	899·78	—
Verschiedene Kabel	3.049·94	—
Hausanschlüsse und Zähler	4.973·22	—
Erweiterungen, Anschlüsse und Zähler	19.999·19*)	—
zusammen rund		35.600
Zu den Ausgaben unter B wäre noch der Antheil für den Ankauf der Neuemühle hinzuzurechnen, der mit 100.000 Mk. angenommen war, später aber auf 140.600 Mk. erhöht wurde, abzüglich des antheiligen Erlöses für verschiedene Mühlentheile	—	135 200
Ferner für die Umbauten in der Neuemühle und im Messhaus, Aenderung in der Turbinenanlage u. s. w.	—	78.000
Schuppen und Einrichtung für die zweite Accumulatoren-Batterie	—	8.000
sodass die Gesammtkosten bis zum 1. Apri 1892 betrugen rund	—	777.400
und bei 4300 am Schlusse des Berichtsjahres angeschlossene Lampen der Preis pro Lampe auf rund 181 Mk. sich stellte.		

*) Von dem letzten Betrag sind für Erweiterungen 5.500 Mark und für Hausanschlüsse und Zähler 14.500 Mark verausgabt.

Der Betrag von 8900 Mark für die Strassenbeleuchtung ist bei den vorstehenden Anlagekosten nicht mit inbegriffen, weil er nicht zum eigentlichen Elektricitätswerke gehört.

F. Betriebskosten.

Obwohl das Elektricitätswerk zur Zeit des ersten Abschlusses (vom 1. Juli 1891 bis 31. März 1892) erst sei 9 Monaten im Betriebe war und in Cassel der Lichtverbrauch gegenüber anderen Städten sowohl für Gas wie für Elektricität ein ausserordentlich geringer ist, war das finanzielle Ergebniss während dieser kurzen Zeit doch ein unerwartet günstiges.

Die Einnahmen und Ausgaben während der Zeit vom 1. Juli 1891 bis 31. März 1892 stellen sich wie folgt:

1. Einnahmen für Stromabgabe an Private	60.694·91	Mk.
2. Einnahmen aus der Stromabgabe für die öffentliche Beleuchtung	6.300·—	„
3. Miethe für Elektricitätszähler	2.527·77	„
4. Verschiedene Einnahmen..	387·28	„
zusammen..	69.909·96	Mk.

Dagegen betragen die Ausgaben:

Titel II. Zurückzuzahlende Capitalien, 1% jährliche Amortisation von dem bis zum 31. März 1892 gezahlten Anlagecapital von 695.877·65 Mark, ergibt für 3/4 Jahr	5.219·08	Mk.
Titel III. Zinsen von schuldigen Capitalien	17.206·81	„
Titel IV. Verwaltungskosten	14.336·60	„
„ V. Technischer Betrieb	11.634·82	„
„ VI. Unterhaltung der Betriebsgebäude etc.....	1.612·63	„
Titel VII. Elektricitätszähler, Bleistöpsel, Sicherungen	267·22	„
Titel VIII. Untersuchungen, Reisen etc.............	117·55	„
Titel IX. Verschiedenes	5.985·33	„
zusammen..	56.380·04	Mk.

wobei unter IX. die Herstellung einer Fernsprechanlage mit 2444·64 Mark einbegriffen ist.

Es verbleiben also aus dem Betriebe der ersten drei Vierteljahre 13.529·92 Mk., oder wenn die Fernsprechanlage auf Neueinrichtung gerechnet wird 15.974·56 Mk. Ueberschuss, welcher unter Mitberücksichtigung der bereits berechneten Amortisation von 1% eine Gesammtabschreibung von 21.193·64 Mark ergeben würde.

Den vorstehend berechneten Einnahmen lag ein Tarif von 3·4 bis 4·5 Pf. für 16kerzige Lampenbrennstunde und von 27 bis 36 Pf. für Pferdekraftstunde zu Grunde. Der Tarif ist inzwischen dahin ermässigt worden, dass sich der Preis für die 16kerzige Lampenbrennstunde jetzt zwischen 3·3 und 4 Pf. bewegt.

Mit der Ausführung des Elektricitätswerkes wurde im October 1890 begonnen, und am 15. Mai 1891 konnte zum ersten Male elektrischer Strom zur Beleuchtung geliefert werden.

Eine eingehende Prüfung des Kabelnetzes, der Hausanschlüsse, der Schaltbretter und der öffentlichen Beleuchtung fand bereits in den Tagen vom 21. bis 25 Mai 1891 durch Ingenieur Uppenborn als Sachverständigen statt. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden von genanntem Herrn in einem Bericht vom 15. Juni 1891 niedergelegt und die Ausführung dieser Theile der Anlage als den Vertragsbedingungen entsprechend erkannt.

Es erfolgte sodann im Beisein des Stadtbaurathes von Noël, sowie des Ingenieurs Uppenborn als Vertreter der Stadt und des Unternehmers Ingenieur Oscar von Miller, eine genaue Besichtigung sämmtlicher Anlagen und Einrichtungen des Elektricitätswerkes, und fand dieser zu Folge die Abnahme des Elektricitätswerkes, als den vertragsmässigen Vorschriften überall entsprechend, durch die städtischen Behörden statt.

Seit dem 1. Juli 1891 ist das Elektricitätswerk unter der Leitung des städtischen Elektrotechnikers Döpke in ununterbrochenem Betrieb, hat keinerlei Störungen erlitten und insbesondere während der Kaisertage im September 1891 bewiesen, dass es auch bei aussergewöhnlicher Beanspruchung mit vollständiger Sicherheit zu arbeiten vermag.

Es wird diese actenmässige Darstellung Jeden in Stand setzen, zu erkennen, wie falsch und ungerecht die sowohl in Cassel als anderwärts vielfach hervorgetretene Anfeindung und Beurtheilung des Werkes und seiner Urheber gewesen ist und dass auch die von Dr. Schrader in seiner Schrift „Die Lage der öffentlichen elektrischen Beleuchtung am Ende des Jahres 1891“ dem Werk gestellte ungünstige Prognose auf ungenügender Kenntniss der einschlagenden Verhältnisse beruhte.

Automatischer Augenblicks-Feuermelder.

(Patentirt in allen Culturstaaten.)

Unter diesem Namen wird neuerdings von den Stettiner Elektricitäts-Werken ein bei abnormer Temperatur selbstthätig wirken der Contactgeber in den Handel gebracht, dessen constructiver Aufbau in untenstehender Figur gegeben ist. Es bezeichnet *A* eine cylindrische Metallkapsel, welche Luft hermetisch einschliesst. Die Seiten- und wellenförmige Bodenwandung ist aus dickerem Blech gefertigt, während der Deckel von einer äusserst dünnen elastischen Metallmembrane *B* gebildet wird. Es ist durch eine derartige

Anordnung der eingeschlossenen Luft, die mit steigender Temperatur in bestimmt von dieser abhängigen Weise sich ausdehnen wird, zwar die Möglichkeit gegeben, ihre Volumenvergrösserung zu bewerkstelligen, ihr jedoch solches nur nach einer kalottenartigen Durchbiegung der Metallmembrane *B* durchführbar. Da nun die Höhe dieser Durchbiegung sich nach dem Volumenzuwachs der Luft richtet, dieser aber bekanntlich in einem bestimmt festgestellten Verhältnisse zum Temperaturanstieg steht, so wird demnach ein in der Mitte der Membrane *B* als an der vom Drucke am meisten bewegten Stelle angelöthetes Platinplättchen genau dem Tempe-

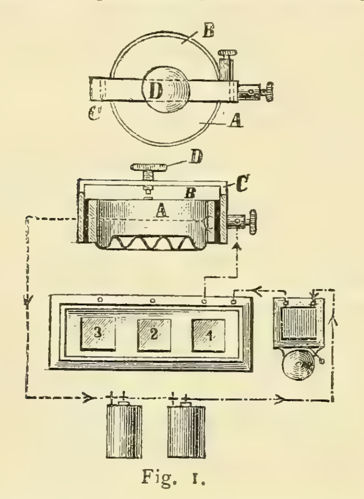


Fig. 1.

raturanstieg entsprechend gehoben und einer Contactfläche genähert werden, die demselben gegenüber angebracht ist. Die zweite Contactfläche wird von dem in einen Platinstift endenden Fuss einer Schraube *D* gebildet, welche durch einen isolirt an der Kapsel befestigten Bügel *C* drehbar durchgelassen ist. Es ist hierdurch ermöglicht, mittelst dieser Schraube *D* den Abstand zwischen den Platincontacten so einzureguliren, dass die einer bestimmten Temperatur entsprechende kalottenartige Durchbiegung der Membrane *B* genau zur Herstellung eines sicheren, den Stromkreis schliessenden Contactes ausreicht, nach dessen Zustandekommen die miteingeschalteten, nunmehr vom elektrischen Strome durchflossenen elektrischen Alarmapparate veranlasst werden, durch akustische und optische Signale auf die im Entstehen begriffene Feuersgefahr hinzuweisen.

Von der Fabrik wird dieser Feuermelder auf 35 Grad Celsius oder auf jede gewünschte Temperatur fest eingestellt geliefert, ausserdem aber auch auf verschiedene Temperaturen einstellbar in den Handel gebracht. Dem in Kranken- und Gewächshäusern vorliegenden Bedürfnisse Rechnung tragend, wird ferner der Apparat als Temperaturmesser für maximale und minimale Temperaturgrenzen auf Bestellung angefertigt, um als Controlapparat für den Heizer zu dienen.

Der Feuermelder ist zum Schutze der Membrane mit einer Metallkappe versehen, mit welcher montirt er ein Gewicht von 50 *gr* repräsentirt und ein cylindrisches Volumen von 46 *mm* Bodendurchmesser bei 28 *mm* Seitenhöhe darstellt.

Die durch Versuche festgestellte Contactannäherung (Membranausbauchung) beträgt bei den in den Handel gebrachten Feuermeldern bei einem Temperaturanstieg von 25 Grad Celsius (von 15 bis 40 Grad) im Minimum 1·6 *mm*, eine directe Contactannäherung, die unter gleichen Verhältnissen bei den auf Metallausdehnung beruhenden Feuermeldern nicht einmal indirect durch die Hebelübersetzung erreicht wird. Dies lässt es erklärlich erscheinen, dass einerseits die compendiöse Gestaltung des Apparates als hinreichend erachtet werden durfte, dass andererseits von jeder Hebel- und Räderübersetzung Abstand genommen werden konnte, wodurch zwar die Contactannäherung vergrössert, die Zuverlässigkeit der Temperaturangabe dagegen in Frage gestellt (Achsenverschiebung, Todter Gang), jedenfalls aber Gewicht, Volumen und Preis (ein Drittel des billigsten der bisherigen) bedeutend erhöht worden wäre.

Die Empfindlichkeit dieser höchst einfachen Einrichtung ist eine derartige, dass ein bei mittlerer Temperatur auf 25 Grad Celsius eingestellter Feuermelder durch höchstens dreimaliges Anhauchen zum Melden veranlasst wird.

Burke's Relais und Geber für Unterseekabel zu Morsetelegraphie.

Vor Kurzem sind auf dem 2460 Knoten langen Kabel der Direct United States Cable Company zwischen der Ballinskellig-Bai in Irland und Halifax in Neuschottland Versuche mit einem von Charles G. Burke in New-York angegebenen Relais und einem dazu gehörigen Geber angestellt worden und haben dabei eine ziemlich lesbare Morseschrift geliefert. Mittelst dieser beiden Apparate will Burke auf Unterseekabeln ein Telegraphiren von Morseschrift möglich machen.

Dieses Relais, welches also mit dem Morseschreiber arbeitet hat demnach eine wesentlich andere Bestimmung als das auf S. 40 dieses Jahrganges beschriebene Relais von Cuttriss. Es besitzt nach dem New-Yorker „Electrical Engineer" 1892, Bd. 14, S. 539, zwei zusammenwirkende Doppelspulen, welche in zwei von einander unabhängigen magnetischen Feldern hängen. Jedes Feld wird von den vier einander gegenüberliegenden Polen zweier Hufeisenmagnete gebildet, deren Schenkel wagrecht

neben einander liegen. Jede Doppelspule besteht aus zwei mit einander verbundenen Wickelungen, welche in zwei zu einander normalen lothrechten Ebenen liegen und in ihrer Ruhelage rechtwinkelig zu den inneren Verbindungslinien der vier Pole stehen; durch den auftretenden Strom drehen sich die Spulen um ihre Aufhängung in einem von der Richtung des Stromes abhängigen Sinne. Die Hufeisenmagnete liegen mit gleichen Polen einander gegenüber. Alle vier Wickelungen sind hinter einander geschaltet, so dass der ganze Strom durch jede geht; sie sind so gewickelt, dass sie sich in ihrer Wirkung unterstützen.

In der Mitte zwischen den beiden Doppelspulen steht ein Träger mit zwei wagrechten Querstücken, in denen eine einen Contactarm tragende Spindel gelagert ist; dieser nach oben gerichtete, zum Schliessen des Localstromes bestimmte Arm vermag sich mit seiner Spindel zwischen zwei Schrauben zu bewegen, von denen die eine isolirt, die andere mit dem einen Pole der Localbatterie verbunden ist; das Spiel des Armes zwischen den beiden Schrauben wird absichtlich möglichst klein gemacht und seine Bewegung in beiden Richtungen wird durch zwei stellbare, von beiden Seiten her auf einen Einsatz der Spindel wirkende Spannfeder geregelt. In den Stromkreis der mit dem zweiten Pole an den Contactarm geführten Localbatterie wird ein Klopfer, oder ein anderer Empfänger, oder nach Befinden ein Uebertrager eingeschaltet.

An jeder Doppelspule ist ein thunlichst leichter Aluminiumstab befestigt und die Enden dieser beiden Stäbe sind durch Seidenfäden mit einander verbunden, welche zu beiden Seiten von einem Stabe zum anderen laufen; ein ähnlicher Aluminiumstab sitzt auch an der Spindel des Contactarmes und unter den Enden dieses Stabes laufen die Seidenfäden frei, so dass sie ihn mit der nöthigen Reibung berühren. Die Ständer, welche die Spulen tragen, lassen sich innerhalb des Fussgestells durch zwei Schrauben verstellen behufs der Regulirung der Spannung der Seidenfäden und ihrer Reibung an dem mittleren Querstabe. Der Contactarm vermag sich auch auf seiner Spindel zu drehen, da er dem auf der Spindel eingeschrittenen feinen Schraubengewinde angepasst ist; dieser Bewegung entspringt ein reibender Contact, welcher ein Kiebenbleiben an der Localcontactschraube zu verhindern strebt. Diese Bewegungsfreiheit des Contactarmes verschafft zugleich den Spulen eine noch grössere Freiheit in ihrer Bewegung.

Die Spulen hängen da, wo das Magnetfeld die grösste Wirkung ausüben muss und können sich frei in jeder Richtung drehen und bis zur äussersten Grenze, bis zu welcher sie ein Strom von gegebener Richtung zu drehen vermag. Sie sind daher im Stande, den Potentialschwankungen zu folgen, welche alle Zeichen auf Kabeln mehr oder weniger begleiten und diese durch die Zeichen hervorgerufenen Schwankungen auf den Contactarm des Localstromkreises zu übertragen und so ebensolche Zeichen im Empfänger wieder hervorzubringen.

Im Hinblick auf die jeder unzweckmässigen Verlängerung des Stromes in langen Kabeln entspringenden Schwierigkeiten, z. B. bei Erzeugung der Morsestriche in gewöhnlicher Weise, hat C. G. Burke einen Geber hergestellt, welcher zwischen das Kabel und den Handtaster zu liegen kommt und die Dauer des Contactes für den Kabelstrom ganz unabhängig von dem Telegraphisten macht. Bei diesem Geber unterstützt die statische Ladung des Kabels die Morsearbeit, anstatt sie zu erschweren.

Der Geber besteht aus einer auf lothrechter Achse sitzenden Trommel, welche in der aus der beigegebenen Abbildung er-

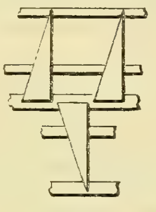


Fig. 1.

sichtlichen Weise auf ihrer Aussenseite in gleichen Abständen in zwei Reihen über einander mit Contactstücken belegt ist; die Stücke der oberen Reihe wechseln mit denen der unteren Reihe ab. Die Stücke haben die Gestalt rechtwinkeliger Dreiecke; diese Dreiecke kehren das eine Paar der Schenkel der rechten Winkel einander zu, während der zweite Schenkel jedes rechten Winkels parallel zu der Achse liegt. Die beiden Contactfedern oder Bürsten, welche auf den Dreiecken schleifen, sie an dem lothrechten Schenkel des rechten Winkels betreten und an der schräg nach unten bezw. oben laufenden Hypothenuse sie wieder verlassen, sind mit den entgegengesetzten Polen der beiden Telegraphirbatterien, deren zweite Pole an Erde liegen, verbunden und entsenden daher beim Drehen der Trommel abwechselnd Ströme von verschiedener Richtung; die Dauer dieser Ströme aber lässt sich den jeweiligen Verhältnissen anpassen, denn jede Feder kann unabhängig von der anderen mittelst einer Schraube nach oben und unten verschoben und gerade auf die der eben gewünschten Stromdauer entsprechende Breite ihrer Dreiecke eingestellt werden.

Aus dem oberen Rande der durch ein Laufwerk in Umdrehung versetzten Trommel stehen Stifte vor, welche in zwei Reihen abwechselnd so angeordnet sind, dass sich die Stifte der einen Reihe an dem Ende des wagrechten Ankerhebels eines Elektromagnetes fangen und die Trommel zum Stillstehen bringen können, während der Anker angezogen ist, die Stifte der anderen Reihe hingegen, wenn derselbe von der Abreissfeder abgerissen ist; die ersteren Stifte sind gegen die mit der Kabelleitung in Ver-

bindung stehende Trommel isolirt, die letzteren nicht, der Ankerhebel aber ist an Erde gelegt. Die Bewegung des Ankerhebels veranlasst der Telegraphist, indem er mittelst des Handtasters den Strom einer Localbatterie durch den Elektromagnet sendet; bei jedem Niederdrücken des Tasters und dem darauffolgenden Loslassen desselben führt die Trommel dem Kabel zwei Ströme von entgegengesetzter Richtung zu und legt schliesslich nach vollendetem Zeichen das Kabel zur Entladung an Erde.

Beim Niederdrücken des Tasters lässt nämlich der Ankerhebel die Trommel los, diese entsendet den ersten Strom des Wechselstrompaares in's Kabel und fängt sich dann mit einem isolirten Stifte am Ankerhebel. Die Trommel bleibt also nun stehen, bis der Telegraphist den Taster wieder emporhebt; dann führt die Abreissfeder den Ankerhebel in seine Ruhelage zurück, worauf die zweite Contactfeder den zweiten Strom des Paares dem Kabel zuführt und sich endlich ein nicht isolirter Stift am Ankerhebel fängt, wodurch das Kabel bis zum nächsten Niederdrücken des Tasters an Erde zu liegen kommt.

Die Dauer der beiden Telegraphirströme im Kabel ist also ganz dem Einflusse des Telegraphisten entzogen und letzterer bestimmt blos, wenn dem das Zeichen beginnenden Strome, der das Zeichen beendende nachfolgen soll. In der zwischen diesen beiden Strömen liegenden Zeit verhält sich das Kabel, was seinen Einfluss auf den Empfänger anlangt, in seinem statischen Zustande ganz so, wie bei einer jeweiligen Batterieladung, vorausgesetzt, dass der Empfänger empfindlich genug ist, und es werden bei Benutzung dieses Gebers die Morsestriche durch eben diese statischen Vorgänge im Kabel hervorgebracht.

Die Telephonie in Schweden.

Zwischen der „Allmänna telephon Comp." (Allgemeine Telephon-Gesellschaft) und dem Staatstelephon in Schweden hat sich eine Art Concurrenzkampf herausgebildet, der in folgenden Verhältnissen eine Art Illustration erhält. Das Staatstelephon zählt innerhalb Stockholms 1600 Abonnenten, die „Allmänna" 7000. Innerhalb der Hauptstadt ist Letztere somit in grossem Vortheil, aber ausserhalb derselben liegt die Sache anders. In Folge des staatlichen Vorrechtes, die interurbanen Linien allein und ausschliesslich bauen zu dürfen, erwächst der Regierung gegenüber ihrem Concurrenten ein erheblich geschützter Stand; hiezu kommt noch der Umstand, dass die staatlichen Leitungen von vorneherein mit Schleifen, also mit vollkommen metallischem Stromkreise operirten und dass jetzt die „Allmänna" ihre einfachen Leitungen metallisch ergänzen muss. Der technische Chef der schwedischen Staatstelegraphen glaubt annehmen zu dürfen, dass innerhalb des Zeitraumes von 3—4 Jahren alle Städte von Schweden untereinander telephonisch verbunden sein werden, was also einen Zustand ergeben würde, welcher jenem, der in der Schweiz vorhanden ist, ganz conform ist, nur sind die Entfernungen in Schweden viel grössere, als in der Schweiz, denn wenn Haparanda mit Malmö verbunden werden soll, so gibt das eine Linie von 1700 *km*. Noch grösser ist die Entfernung der nördlichsten Ortschaft Schwedens nach der südlichsten, denn dieselbe beträgt etwa 2000 *km*.

In Stockholm hat die Regierung unterirdische Leitungen gelegt, was pro Meter den Betrag von 10 Oere, d. i. etwa 7 kr. gekostet hat, d. h. nur soviel muss der Abonnent dafür zahlen, woraus hervorginge, dass die schwedische Verwaltung auch eine Leitungsgebühr oder Baugebühr vom Abonnenten einhebt. In Amerika kosten die unterirdischen Linien bedeutend mehr! (Auch in anderen Ländern.) Die Qualität des Fernsprechwesens in Schweden — sowohl die des staatlichen als wie des privaten — ist anerkannt eine vorzügliche.

Der oberwähnte technische Chef der schwedischen Staatstelegraphen führt diesen Vorzug auf folgende Umstände zurück:

1. Ist die Qualität der Apparate eine vorzügliche. (Dieselben werden unseres Wissens von L. M. Ericsson gemacht.)

2. Ist die Wahl von Leitungsmaterialien und ihre Verwendung eine sehr sorgfältige.

3. Sind die Doppelleitungen ein Factor, der ausserordentlich gewichtig das Urtheil der Telephonie beeinflusst.

4. Ist die Wahl des Beamtenpersonales, sowohl des technischen als jenes, den der Betrieb obliegt, eine sehr glückliche in Schweden gewesen.

5. Die Beaufsichtigung und Controle der Privatapparate seitens der staatlichen und auch der Privatorgane ist eine sehr strenge; es wird die Zeit notirt, innerhalb welcher die Centrale einen Anruf erwidert und die verlangte Verbindung ausführt. (Geschieht auch im Wiener Telephonnetz. D. R.) Auch erhält jedes Manipulationsorgan vor Dienstesantritt einen Papierstreifen vorgelegt, auf welchem seine letzte Dienstleistung, d. i. wohl die Anzahl der ausgeführten Verbindungen verzeichnet ist. (Letztere Angabe halten wir für nicht nöthig, weil solche Zählungen ebenso schwierige als überflüssige Notirungen verursachen werden. Thatsache ist es, dass die Telephonie in Stockholm schon 1888, wo der Schreiber dieser Zeilen das Netz studirte und wo noch keine staatliche Concurrenz bestand, auf sehr hoher Stufe der Vollkommenheit sich befand. Damals war neben der „Allmänna" die „Bell Telephone Comp." als Concurrentin der Ersteren; es stand jedoch diese in jeder Beziehung besser als die Bell Company.)

J. K.

Ladung von Accumulatoren mittelst Wechselströmen.

Herr Charles Pollak hat der französischen Akademie eine kleine Schrift eingesendet, der wir entnehmen, dass es sich hier um Verwendung commutirter Wechselströme zu obgedachtem Zwecke handelt.

Wenn ein Commutatur durch eine Wechselstrom-Maschine in synchronen Gang versetzt wird, so gibt er pulsatorische Ströme ab, welche nicht zum Antrieb von Gleichstrom-Elektromotoren, noch zu elektrolytischen Zwecken, also auch nicht zum Laden von Accumulatoren geeignet sind.

Mittelst eines eigenartigen Commutators behauptet Pollak die entstehenden Impulse hinsichtlich der Spannung so zu gestalten, dass sie entstehende gegenelektromotorische Kräfte überwinden. Der Commutator besteht aus zwei Serien von einander isolirter Lamellen, wovon jede Serie mit einem der Pole des Wechselstrom-Generators verbunden ist.

Die Entfernung der Lamellen steht in einem gewissen Verhältnisse zu deren Breite. Dieses Verhältniss ist regulirbar und bestimmt die Spannung, welche die Bürsten des Commutators aufnehmen.

Handelt es sich um die Ladung von Accumulatoren, so muss der Abstand der Lamellen und das Verhältniss desselben zu ihrer Breite derart geregelt werden, dass die Spannung des pulsatotrischen Stromes nie unter die von der Batterie entwickelten gegenelektromotorischen Kraft sinke. Man kann durch die Bürstenstellung jede Funkenbildung hemmen. Zweigt man einen Nebenschluss von den Accumulatoren ab, so circulirt ein Gleichstrom in demselben.*)

(26. Juni 1893.)

Erweiterung der städtischen Centralstation in Darmstadt.

Bei dem sich schnell steigernden Consum von elektrischem Strome war schon im Frühjahr 1890 eine Erweiterung der ursprünglichen Anlage des städtischen Elektricitätswerkes zu Darmstadt nothwendig geworden; dieselbe wurde damals der Firma Siemens & Halske, welche die Centrale im Jahre 1883 erbaut hatte, übertragen und bestand in Aufstellung einer Dampfmaschine von 200 *HP* und zwei direct mit derselben gekuppelten Dynamos. Im Mai dieses Jahres ist nun mit derselben Firma ein Vertrag zum Abschluss gelangt über eine fernere Erweiterung des Werkes und zwar ist dieses Mal die Aufstellung einer Accumulatorenbatterie für ca. 1400 Glühlampen beschlossen, zu welcher die erforderlich werdenden zwei Zusatzdynamos von je 12.950 Volt-Ampère und die zugehörigen Zellenschalter, Apparate, Leitungen u. s. w. von der Firma Siemens & Halske geliefert werden. Die Anlage wird so ausgeführt, dass die Vergrösserung der Accumulatorenbatterie auf das doppelte ihrer jetzigen Leistung jederzeit ohne Schwierigkeiten durchführbar ist. Gleichzeitig ist der Firma Siemens & Halske auch die Lieferung aller für die Erweiterung des Leitungsnetzes nothwendigen Materialien übertragen worden. Rund 15.000 *m* der Siemensschen Patentbleikabel im Querschnitt von 10 bis 400 mm^2 werden neu verlegt werden.

Die Centrale wird nach dem neuesten Ausbau zur Speisung von ca. 6700 Glühlampen à 16 *NK* ausreichend sein und ein Kabelnetz von ca. 60 *km* umfassen.

Elektrische Centralstationen in Luxemburg.

Im Anfang dieses Jahres hat sich unter dem Namen „Société anonyme Luxembourgeoise d'Electricité" in Luxemburg eine Gesellschaft constituirt, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, zunächst die in der Hauptstadt bestehende elektrische Centralstation auszubauen und dem heutigen Stande der Technik entsprechend auszustatten, dann aber auch Anlagen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung nach den Systemen der Firma Siemens & Halske, Berlin im ganzen Gebiet des Grossherzogthums auszuführen. Mit dem Umbau der Centrale Luxemburg ist bereits begonnen worden. Zur Aufstellung gelangt zunächst eine Accumulatorenbatterie System Tudor von 800 Ampèrestunden Capacität und eine Innenpolmaschine mit einer Leistungsfähigkeit von 54.000 Volt-Ampère nebst einer Zusatzdynamo zur Erzielung der für die Ladung der Accumulatoren nothwendigen Spannung. Die Lieferung der Maschinen und der erforderlichen Apparate nebst allem Zubehör ist der Firma Siemens & Halske übertragen worden.

Ausserdem wird von der Firma Siemens & Halske noch in dem luxemburgischen Städtchen Ettelbrück eine kleinere elektrische Centralstation eingerichtet, deren Maschinen durch Wasserkraft angetrieben werden sollen.

Die Stromlieferung der Centrale Ettelbrück wird im Laufe dieses Herbstes beginnen.

*) Es ist wohl über die Construction der in Rede stehenden Vorrichtung in der uns von Herrn Pollak gefällig übersandten Denkschrift an die Akademie etwas gesagt, allein wir glauben, dass ohne Zeichnung die Sache nicht verständlich wäre und hoffen, dass die ausführliche, durch Illustration ergänzte Darstellung des Apparates vom Autor bekannt gegeben wird.

Die elektrische Centralanlage in Artern.

Die im vergangenen Jahre von der Firma Siemens & Halske, Berlin in Artern erbaute elektrische Centralanlage, die jetzt unter Ausnützung einer Wasserkraft von 30 *PS* bei normalem Wasserstande und einer Dampfmaschine von 21 *PS* zum Betriebe von 300 Glühlampen, 6 Bogenlampen und einem Elektromotor von 3 *PS* dient, muss jetzt schon wegen erheblicher Steigerung der Nachfrage nach elektrischer Energie für Beleuchtung und Motorenbetrieb erweitert werden. Es wird eine Accumulatorenbatterie von 134 Zellen Tudor'scher Accumulatoren von 212 Ampère-Stunden Capacität aufgestellt. Die Erweiterung ist wieder dem Vertreter der Herren Siemens & Halske, Herrn G. Fleischhauer in Magdeburg, übertragen worden.

Die Landesausstellung in Troppau.

Am 1. August fand in Troppau, der Hauptstadt Oesterreichisch-Schlesiens, die Eröffnung einer grossen Ausstellung von Hilfs-Maschinen, Motoren und Werkzeugen aller Art für das Kleingewerbe und die Haus-Industrie statt.

Es werden in den Ausstellungsräumen die verschiedenartigsten Klein-Motoren für die Zwecke des Kleingewerbes nicht nur gezeigt, sondern auch im Betriebe vorgeführt und erklärt. Die Ausstellung enthält von den hervorragendsten Firmen Dampf-, Gas-, Petroleum- und Benzin-Motoren, sowie Elektro-Motoren.

Die Motoren sind mit Werkstätten in Verbindung gesetzt, welche möglichst vollständig die für jedes Gewerbe erforderlichen Hilfsmaschinen enthalten. Manche dieser Werkstätten sind, als in der Nacht arbeitend gedacht, mit elektrischer Beleuchtung versehen und ist dadurch in anschaulicher Weise der Vortheil dieser Beleuchtungsart gezeigt.

Weiter enthält die Ausstellung eine Reihe neuer Werkzeuge.

Eine ganz eigene Abtheilung bildet die Haus-Industrie. Diese wird vorzugsweise von dem im Auftrage des k. k. Handelsministeriums ausstellenden k. k. technologischen Gewerbe-Museum, in überaus sehenswürdigen wohlgeordneten Proben aus Oesterreich und auch aus nicht österreichischen Ländern vorgeführt. In einem eigenen Raume der Motoren-Ausstellung ist die Ausstellung gewerblicher Zeitungen, welche gleichzeitig als Lesezimmer dient und so wie die übrigen Räume elektrisch beleuchtet wird, untergebracht.

Der Ausstellungs-Catalog enthält einen vollständigen Fremdenführer und ist durch die erläuternden Notizen, die er bei den einzelnen Ausstellungs-Objecten auf Grund fachmännischer Beschreibungen enthält, zugleich ein kleines Lehr- und Nachschlagebuch für den Kleingewerbetreibenden und den Laien.

Neueste deutsche Patentnachrichten.

Authentisch zusammengestellt von dem Patentbureau des Civil-Ingenieur Dr. phil. **H. Zerener, Berlin N. Eichendorffstrasse 20**, welcher sich zugleich bereit erklärt, den Abonnenten der „Zeitschrift für Elektrotechnik" allgemeine Anfragen in Patentsachen kostenfrei zu beantworten.

Patent-Anmeldungen.

Classe

21\. S. 6655. Isolirter elektrischer Leiter von geringer Capacität. — *Siemens & Halske* in Berlin.

„ B. 14.079. Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von feinvertheiltem Blei in Verbindung mit anderen, in Schwefelsäure löslichen Metallen; Zusatz zur Patent-Anmeldung B. 13.787. — Firma *Berliner Accumulatoren-Werke, vorm. E. Correns & Co., Actien-Gesellschaft* in Charlottenburg.

„ G. 7325. Herstellung der wirksamen Masse für Sammelbatterien. — *Franz Grünwald* in Berlin.

„ L. 7698. Ausführungsform der durch Patent Nr. 76.608 geschützten Vorrichtung zum Anzeigen versuchter magnetischer Beeinflussung von Elektricitätszählern. — *O. Lenz* in Berlin.

„ 8022. Galvanisches Zink-Kohle-Element, zu dessen Erregungsflüssigkeit Zucker zugesetzt ist. — *W. Reath* in Darmstadt.

Classe

21\. S. 6557. Leitungskabel mit Luftisolation. — *Siemens & Halske* in Berlin.

„ S. 7139. Verfahren zur Herstellung von Eisenkernen elektrischer Maschinen, Stromumwandler u. dergl. — *A. W. Smith* in San Francisco, V. St. A.

„ S. 7279. Druckvorrichtung für den unter Nr. 47.406 patentirten Typendruck-Telegraphen; weiterer Zusatz zum Patente Nr. 47.406. — *Siemens & Halske* in Berlin.

Gebrauchs-Muster.

21\. Nr. 14.234. Elektrische Maschine mit nur einem von einem Gehäuse eingeschlossenen Magnetkern, dessen Polfläche die Armatur in einer gekrümmten Linie umfasst. — *Ferd. Beutler* in Köln a. Rh.

„ Nr. 14.469. Combinationen von Isolatoren und Isolator-Trägern, welche in loser oder fester Verbindung mit einander stehen und für verschiedene Befestigungsweisen eingerichtet sein können, zur Verlegung und Befestigung elektrischer Hausleitungen. — *G. H. Baumbach* in Darmstadt.

Classe

21. Nr. 14.619. Ausschalter, bei dem ein an einem Hebel sitzendes Metallstück zwischen zwei Contacte geschoben wird. — *Jäger & Fischer* in Lüdenscheid.

„ Nr. 14620. Druckknopfausschalter, dessen Contactrad mit quergerichteter Achse durch eine mittelst des Druckknopfes bethätigte Ratsche bewegt wird. — *Jäger & Fischer* in Lüdenscheid.

„ Nr. 14.621. Doppelpoliger Ausschalter mit in der Längsrichtung liegender Contactradachse. — *Jäger & Fischer* in Lüdenscheid.

„ Nr. 14.622. Doppelpoliger Ausschalter mit querliegendem Contactrad, vierfachen Messingfedern und massiven Contacthaltern. — *Jäger & Fischer* in Lüdenscheid.

„ Nr. 14.623. Doppelpolige Bleisicherung mit Isolirwand aus Porzellan. — *Jäger & Fischer* in Lüdenscheid.

Classe

21. Nr. 14.670. Elektrischer Ausschalter und Umschalter mit einseitig drehbarer Schlussplatte zwischen einem mit Sperrzähnen versehenen, feststehenden Leitungskörper und einem ebenfalls mit Sperrzähnen versehenen, bewegbaren Bethätigungskörper. — *E. A. Wahlström* in Cannstatt.

„ Nr. 14.752. Telephon - Hörrohr-Halter mit Oeffnung, in welche das Hörrohr gesteckt wird. — *Siegfried Ebertsheim* in Frankfurt a. M.

„ 14.885. Batteriekasten mit mehreren Elementgefässen mit festliegenden Kohlenelektroden und herausnehmbaren Zinkelektroden, die derart eingehängt sind, dass eine Hintereinanderschaltung der Elemente möglich ist. — *Theophilus Coad* in London.

LITERATUR.

Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen von C. Hochenegg, Oberingenieur von Siemens & Halske. Berlin, Julius Springer. München, R. Oldenbourg 1893.

Gleichzeitig mit dem auf S. 364 besprochenen Werke ist in derselben Verlagshandlung ein Buch erschienen, welches eine vorzügliche Leistung unseres bekannten Vereinsmitgliedes, des Herrn Oberingenieurs C. Hochenegg darstellt.

Die „Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen" bietet eine sehr klare, theoretisch durchgebildete Darstellung jener Momente, welche bei der Projectirung der Leitungsnetze maassgebend sind, es behandelt also in erster Linie die Sicherheit der Leitungen, die technische Tauglichkeit der Leitungsanlagen und deren wirthschaftliche Bedingungen. Hieran schliesst sich eine Besprechung der einzelnen praktischen Fälle und endlich eine Vergleichung der Vertheilungssysteme.

In dem Abschnitte über die Sicherheit der Leitungen werden die Formeln für die Dimensionirung der Leitungen in Bezug auf die Feuersicherheit entwickelt und die Bleisicherungen behandelt. Der zweite Abschnitt umfasst die Berechnung des Spannungsverlustes der Leitungen mit gleichmässig vertheilter Stromentnahme, der Leitungen mit mehrfacher Stromzuführung, die graphische Untersuchung elektrischer Leitungen und die Bemessung der Ausgleichsleitungen. Das Hauptgewicht ist hiebei durchwegs auf die graphische Methode gelegt, welche den Lesern zum Theil bereits aus den trefflichen Abhandlungen bekannt sind, welche der Autor in unserem Blatte veröffentlicht hat. („Z. f. E." 1887.) Dem Verfasser gebührt das Verdienst, die graphischen Untersuchungen zuerst ausführlicher behandelt und durchgebildet zu haben, wodurch ein schätzenswerthes Mittel gegeben ist, die Vorgänge in elektrischen Leitungen in übersichtlicher Weise verfolgen zu können.

Abgesehen von der graphischen Behandlung der Leitungsprobleme, ist das Hauptgewicht des Werkes auf die Bemessung der Leitungen vom wirthschaftlichen Standpunkte aus gelegt. Dieser Theil umfasst mehr als ein Drittel des ganzen Werkes und bildet für sich allein eine theoretisch musterhaft durchgeführte Studie über den inneren Zusammenhang der in ökonomischer Hinsicht maassgebenden Factoren und deren gegenseitigen Einfluss.

Auf die angedeuteten Darlegungen folgt eine Besprechung der einzelnen praktischen Fälle, wie die Hintereinanderschaltung von Glühlampen, Bogenlampen und Elektromotoren und die Parallelschaltung. Die Parallelschaltung findet in Rücksicht auf deren überwiegende Bedeutung natürlich auch eine angemessen ausführlichere Behandlung. Insbesondere nennen wir hievon die Bemessung und Verzweigung der Hauptleitungen, den Einfluss der Regulirung und der Entfernungen, die Bemessung der Vertheilungsleitungen mit einzelner und gleichmässig vertheilter Stromentnahme, die graphische Untersuchung bei Einzelbelastung, neben gleichmässig vertheilter Belastung, die graphische Untersuchung von Leitungen für elektrische Eisenbahnen und die Berechnung der Ausgleichsleitungen.

Den Schluss bildet eine Vergleichung der einzelnen Vertheilungssysteme, auf Grund des früher erörterten Zusammenhanges der Factoren, welche die Wirthschaftlichkeit beeinflussen. Diese Zusammenstellung ist eine

theoretisch recht interessante und bildet einen schönen Abschluss des gediegenen Werkes. Allerdings wird dieselbe für die praktische Wahl eines Systemes nicht durchwegs ausschlaggebend sein können, da einerseits die speciellen Werthe der maassgebenden Factoren ausserordentlich von den jeweiligen Umständen abhängen und andererseits eine Anzahl anderer ebenso gewichtiger Factoren einen mathematisch scharfen Ausdruck überhaupt nicht finden können.

Dem Werke sind als Anhang noch die Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen angefügt, welche vom elektrotechnischen Verein in Wien aufgestellt worden sind und an deren Zustandekommen der Autor, wie bekannt, hervorragenden Antheil genommen hat.

Die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studirende der Elektrotechnik. Von Silvanus P. Thompson, vierte erweiterte Auflage. Uebersetzt von C. Grawinkel. Erster Theil mit 279 in den Text gedruckten Abbildungen und 12 grossen Figurentafeln bei Wilh. Knapp, Halle a. d. Saale, 1893.

Dieses vortrefflich geschriebene und übersetzte Buch erlebt — verdienterweise — rasch auf einander folgende und stets erweiterte und verbesserte Auflagen; dieses Urtheil bezieht sich sowohl auf den Inhalt, als auch auf die äussere Ausstattung, an welcher bei dieser IV. Auflage die Beigabe der Figurentafeln lobenswerthen Antheil hat.

Vorläufig liegt der erste Band des Werkes vor und sein Inhalt bezeugt schon, dass Autor und Uebersetzer den Fortschritten, die im Gegenstande gemacht werden, reichlich Rechnung tragen.

Das 1. Kapitel enthält die Einleitung als Einführung in das zu bearbeitende Gebiet, das 2. Kapitel die Geschichte der Dynamomaschinen, das 3. die physikalischen Theorien des Gegenstandes, das 4. die elektrischen Vorgänge im Anker, das 5. aber die mechanischen Begleiterscheinungen. Kapitel 6 und 7 bringen jene Lehren des Magnetismus, deren Kenntniss für das vorliegende Fach als unbedingt nöthig bezeichnet werden müssen, in lichtvoller Darstellung. Kapitel 8 beschreibt die Formen der Feldmagnete, Kapitel 9 gibt die Theorie der Dynamomaschine in elementarer Behandlung. Kapitel 10 führt die Charakteristiken vor, 11 behandelt die Maschinen für Gleichspannung, 12. die Ankerwicklung, Kap. 13, 14 und 15 geben die Constructionseinzelnheiten und 16 gibt die Elemente für den Entwurf von Dynamos.

Wir empfehlen den Ankauf des Werkes allen denen, die auf gründliche Weise sich über diesen wichtigen Theil der Elektrotechnik unterrichten wollen.

Construction und Berechnung für zwölf verschiedene Typen von Gleichstrom-Dynamomaschinen für Maschinen-Ingenieure und Elektrotechniker, bearbeitet von Ingenieur Josef Krämer, Docent für Elektrotechnik. Mit 16 Tafeln, wovon 8 in Farbendruck, als Zeichnungsvorlagen bei Constructionsarbeiten mit erläuterndem Text und 48 Figuren. Leipzig, Verlag von Oscar Leiner.

Dieses im Atlasformat erscheinende „Werk" enthält 38 Seiten 3spaltigen Text und 16 Tafeln. Die Ausstattung ist eine vorzügliche und muss namentlich die Ausführung der Tafeln ganz besonders lobend hervorgehoben werden.

Das „Werk" zerfällt, abgesehen von der Einleitung, in drei Theile: 1. Theoretischer Theil, 2. Erläuternder Text zu den Tafeln und 3. die Tafeln selbst.

Wie der Herr Verfasser in der Einleitung sagt, hätte es für den von ihm beabsichtigten Zweck genügt, die 16 Tafeln und die denselben unmittelbar vorausgestellte Tabelle allein der Oeffentlichkeit zu übergeben. „Einsichtige und maassgebende Personen" bestimmten den Herrn Verfasser aber, den Tafeln auch einen ausreichenden und erläuternden Text vorauszustellen, damit das Werk auch jenen Technikern, die keine speciell elektrotechnische Ausbildung erworben haben, von Nutzen sei. Der Herr Verfasser hat aber noch mehr gethan und diesem erläuternden Text weiters auch noch einen „theoretischen Theil" vorausgestellt.

Was nun diesen „theoretischen Theil" betrifft, so hätte es dem „Werke" und dem Herrn Verfasser nur zum Vortheile gereicht, wenn dieser Theil weggeblieben wäre. Derselbe enthält nämlich, wie eine auch nur flüchtige Durchsicht zeigt, eine Menge von Fehlern, Irrthümern, Oberflächlichkeiten und uncorrecten Darstellungen, die man aus der Feder eines Docenten für Elektrotechnik nicht erwarten sollte.

Wir wollen in Folgendem einige Stellen, theilweise wörtlich anführen.

Auf Seite 1, Spalte 3 wird die Formel für den Widerstand zweier parallel geschalteter Leiter wohl richtig angegeben, daran anschliessend aber findet man:

„Ist $r_1 = r_2 = \ldots . r_n$, so wird bei zweitheiligen Leitern: $R = \frac{r_1 + r_2}{4} = \frac{r_1}{2}$."

Gleich darauf wird die Schaltung von Elementen behandelt und auf Seite 2, Spalte 1 aus der richtigen Formel:

$$J = \frac{nE}{\frac{nv}{m} + r},$$

ohne weitere Erläuterung erhalten:

$$„n = \frac{J}{E - \frac{Jv}{m}} \text{ demnach } J = \frac{aE}{1 + \frac{av}{m}}."$$

Wohin r gekommen ist, woher a kommt, wird nicht gesagt.

Nachdem bezüglich der Tangentenboussole gesagt wird, dass man, um für die praktische Stromeinheit den Reductionsfactor „Eins" zu erhalten, der scheibenförmigen Stromebene einen Radius von 30 *cm* geben und 10 Windungen anwenden müsse,

heisst es dann weiter (S. 3, Sp. 3): „Bequemere Dimensionen für Tangentenboussolen mit dem Reductionsfactor ‚Eins‘ erhält man, wenn $R = 10{\cdot}8\ cm$ und 5 Windungen dicken Drahtes oder $R = 5{\cdot}2\ cm$ und 2 Windungen dicken Drahtes angewendet werden, wobei tang 45^0 1 Ampère anzeigt . . . . .“

Dass der erste Fall nur für die Weber-sche, der zweite Fall aber nur für die Gaugain'sche Tangentenboussole stimmt, erwähnt der Herr Verfasser ebensowenig, wie er der Abhängigkeit des Reductionsfactors von der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus gedenkt. Im dritten Falle würde der Reductionsfactor 0·86 bezw. 1·20 (bei $H = 0{\cdot}208$) aber nicht „Eins“ sein.

Ueber den Zweck des Zusatzwiderstandes beim Torsionsgalvanometer und die bei diesem Instrumente zulässigen Stromstärken scheint der Herr Verfasser nicht im Klaren zu sein, da er wiederholt (s. S. 4, Sp. 2 und S. 5, Sp. 1), empfiehlt den ersteren aus starkem Draht herzustellen. Das Torsionsgalvanometer verwendet er nur zur Spannungsmessung; der Strommessung mit demselben wird nicht Erwähnung gethan.

Beim Gebrauch des Universal-Galvanometers muss man die neuen direct Ohm anzeigenden Tabellen verwenden, da die älteren Siemens-Einheiten angeben.

Die auf Seite 5, Sp. 1 angegebene Einrichtung eines Messcabinetes ist wohl recht bescheiden, aber wir entnehmen daraus, dass man, um Isolationswiderstände zu messen, „was zumeist mit der Wheatstone'schen Brücke geschieht“, mit diesem Apparat und einer Batterie von sechs constanten Elementen auskommt, nur braucht man „ein sehr empfindliches Galvanometer mit Spiegelablesung, das bei 2 *m* Entfernung der Scala vom Spiegel noch reagirt, wenn 1 Volt in 10,000.000 Ohm arbeitet“. — Gewiss eine sonderbare Ausdrucksweise!

Das Aergste aber an Irrthümern und unklarer Darstellung enthalten die Capitel: Das magnetische Feld — Kraftlinien, Elektrische Magneto-Induction, Prüfung des Eisens u. s. w. Aus Mangel an Raum können wir hiervon nur eine kleine Auslese geben; dieselbe wird aber vollständig genügen, um sich einen Begriff von dem Werthe(?) dieser Ausführungen und von der Incorrectheit in der Ausdrucksweise des Herrn Verfassers zu machen.

S. 8., Sp. 1 steht wörtlich: „Die Zahl der durch einen Elektromagneten erregten Kraftlinien

$$Z_a = \frac{4\pi J_2 N}{10} \quad . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \text{“}$$

Auf derselben Seite Sp. 2 wird die nur für den eisengeschlossenen Ring giltige Kraftlinienformel allgemein als Formel für „die Zahl der Kraftlinien eines Elektromagneten“ überhaupt gegeben und dann daran angeschlossen, dass der Ausdruck $\frac{4\pi J_2 N q}{10\, l}$ die magnetisirende Kraft repräsentirt, „die man, auf 1 Centimeter bezogen, als Intensität H bezeichnet“.

Was soll man aber zu Folgendem sagen? S. 9, Sp. 1, Capitel: Elektrische Magneto-Induction heisst es: „Bewegt man einen linearen Leiter mit der Geschwindigkeit $s = 1$ rechtwinklig zu den Kraftlinien und vor(?) einem Pol, dessen Stärke m ist, so wird im Leiter eine elektrische Kraft inducirt und es wird

$$E = \frac{m}{s} = c^{3/2}\, g^{1/2}\, s^{-2},$$

ist $m = 1$, so erhalten wir dabei $\frac{1}{10^8}$ Volt“. Sollte man das für möglich halten? Wir brauchen uns wohl hierüber in keine weiteren Erörterungen einzulassen; diese denkwürdige Formel spricht für sich selbst.

Im nächsten Satze lernen wir, dass das homogene magnetische Feld $H = 1$ auch gleich ist 4π Kraftlinien und dass die Grösse der erzielten Spannung unter Anderem auch abhängt von der Anzahl der Oberflächenelemente, die der Inductionswirkung direct ausgesetzt sind und von der zur Bewegung aufgewendeten Kraft. In Folge des ersteren Umstandes wird daher bei gleichen Materialmengen, wie der Herr Verfasser im Folgenden sagt, dann eine höhere Spannung erzielt, wenn der Leiter aus dünnerem Drahte besteht.

Wir glauben nicht, dass irgendwo eine confusere Darstellung zu finden ist.

Von der Correctheit der Darstellung in mathematischer Beziehung zeugt folgendes Beispiel. S. 10, Sp. 1 findet man:

$$E = \frac{d\, Z_a}{d\, t} = \frac{4\, \frac{Z_a}{2}}{T} = \frac{2\, Z_a}{T}.$$

Auf der folgenden Spalte wird „mittelst Anwendung höherer Rechnung“ die Formel für die elektromotorische Kraft in einer Dynamomaschine entwickelt. Das ist wahrlich eine höhere Rechnung, die mit dem Vorstehenden vollständig im Einklange und den übrigen Darlegungen ebenbürtig zur Seite steht.

In dem Capitel „Hysteresis“, das zum Glück sehr kurz behandelt wird, lesen wir: „Prof. Weiler macht darauf aufmerksam, dass die (durch den auf- und absteigenden Ast der Magnetisirungscurve dargestellte) Figur $ABA'B'A$ eine begrenzte Fläche einschliesst, welche die Dissipation einer bestimmten Menge von Energie anzeigt . . .“

Also nicht Warburg und Ewing, sondern Prof. Weiler hat diese Entdeckung gemacht!

Die „Prüfung des Eisens“ mittelst der ballistischen Methode wird (S. 11, Sp. 3) in der Weise vorgenommen, dass man den Mittelwerth aus den Momentanausschlägen beim Stromschluss und beim Commutiren des Stromes nimmt; d. h. also: den Mittelwerth aus dem einfachen Ausschlag nach der einen Seite und dem doppelten Ausschlag nach der anderen Seite. Diese Methode dürfte kaum Eingang finden.

Bei der magnetometrischen Methode erhält der Herr Verfasser die Zahl der inducirten Kraftlinien

$$Z_a = \frac{x^3 H}{2} . \operatorname{tg} \alpha.$$

Wenn er diese Methode auch nur zu vergleichenden Messungen von Eisenstäben gleicher Dimensionen benützen will, so geht es denn doch nicht an, den Ausdruck für das magnetische Moment gleich der Zahl der Kraftlinien zu setzen.

In dem Capitel: „Berechnung des magnetischen Kreislaufes" bemerkt der Herr Verfasser S. 13, Sp. 3, dass eine wichtige Grösse bei dieser Berechnung der Luftquerschnitt zwischen Polschuh und Anker ist und dass die genaue Ermittlung desselben nicht ohne complicirte Rechnung möglich ist. Als Beispiel einer solchen Rechnung wird nun die Durchdringung zweier Kreiscylinder auf analytischem Wege behandelt.

In der Anführung von Formeln für die Zahl der Kraftlinien scheint der Herr Verfasser unerschöpflich zu sein; auf S. 16, Sp. 1 finden wir: „15. Die Intensität des Magnetismus ausgedrückt in Zahl der Kraftlinien pro cm^2

$$Z_a = 1{\cdot}25664 \frac{J_2 N}{d},$$

wenn d den Durchmesser des Kernes in cm bedeutet;

$$d = 0{\cdot}15 \sqrt{\frac{J_2 N L}{E}}$$

(L die Länge des Drahtes in m)." Unmittelbar darauf folgt: „Ist l der Kraftlinien-Luftweg, q der zugehörige Querschnitt, dann ist die Zahl der erforderlichen Ampèrewindungen $J_2 N = \frac{l}{q} Z_a \frac{10}{4\pi}$."

Wir zweifeln, dass der Herr Verfasser selbst sich in diesem Wirrsal von Formeln für Z_a zurechtfindet; wir aber haben nach dem Durchlesen des ersten Theiles dieses Buches die Geduld und die Lust verloren, die weiteren Berechnungen zu verfolgen.

Dass der Herr Verfasser in seiner Darstellung über das magnetische Feld u. s. w. einem Vortrage von Ingenieur Tischendörfer („Der Techniker", New-York, XIV. Jahrgang. S. 108, 121 u. s. w.) gefolgt ist, wie er selbst erwähnt, ist leider wahr; dieser bedauernswerthe Umstand kann aber die mangelhaften und geradezu fehlerhaften Darstellungen in dem vorliegenden Buche keineswegs entschuldigen.

Wien, im Juni 1893.

Ing. Br. Böhm-Raffay.

Ausstellungs-Katalog von Hartmann & Braun in Bockenheim. Alle Besucher der Frankfurter Ausstellung erinnern sich mit dem Vergnügen, welches der Anblick guter und schön ausgeführter Instrumente zu gewähren vermag, des Pavillons der Firma, die uns ihren über ihre Chicagoer Exposition handelnden Katalog zusandte. Die Illustrationen dieses Kataloges und die in ihm enthaltenen Beschreibungen belehren uns über die Objecte, welche die deutsche Abtheilung der „Columbian fair world" zur Zierde gereichen werden. Wir finden das Fabrikswesen der Firma dargestellt, dann Abbildungen der Instrumente. Neu unter diesen sind ein Apparat zur Untersuchung von Eisen und Stahl mit der magnetischen Sonde von Lenard, verschiedene Ausführungen von Deprez-Galvanometern. Dann aber folgen die Beschreibungen der Kohlrausch'schen Messinstrumente, Ohmmeter zur directen Ablesung von Messinstrumenten, ein neuer transportabler Apparat zur Messung von Kabelisolationen und vieles andere.

Versuche mit Wechselströmen. Hofrath, Prof. Dr. V. v. Lang hat der k. Akademie der Wissenschaften am 4. Mai d. J. eine Abhandlung über den obgenannten Gegenstand vorgelegt. Wir haben auf S. 26 d. Jahrganges unserer Zeitschrift den vom Herrn Hofrath für unseren Verein gehaltenen diesbezüglichen Vortrag reproducirt, glauben jedoch unsere Leser auf die äusserst klare, durch Abbildungen illustrirte Darstellung dieser Versuche aufmerksam machen zu sollen. Die Abhandlung ist in Commission bei F. Tempsky in Wien erschienen, kann aber durch jede Buchhandlung bezogen werden.

KLEINE NACHRICHTEN.

Das Elektricitätswerk Lauffen a. N., das zur Versorgung der 12 *km* entfernten Stadt Heilbronn und des dazwischen gelegenen Dorfes Sontheim mit elektrischem Strom errichtet wurde und seit nunmehr $1^1/_2$ Jahren in regelmässigem Betrieb ist, war bekanntlich die erste Anlage, bei welcher entfernt liegende grössere Wasserkräfte mittelst des Mehrphasenstromes auf eine grössere Entfernung übertragen werden, um in ausgedehnterem Maasse zur Licht- und Kraftversorgung einer Stadt zu dienen. Da über den gleichzeitigen Betrieb elektrischer Beleuchtung und elektrischer Motoren mit Mehrphasenstrom auch keinerlei praktische Erfahrungen vorlagen, ergab sich anfangs eine Schwierigkeit technischer Art, indem das Einschalten grösserer Elektromotoren in den Stromkreis während des Lichtbetriebs Schwankungen verursachte, wie dies auch anfangs bei der Gasbeleuchtung der Fall war, sobald grosse Gasmotoren in Betrieb kamen. Durch neue technische Dispositionen ist es gelungen, diese Schwierigkeiten völlig zu beheben und die allgemeine Sympathie der Bevölkerung für das neue Licht und die neue Kraft zu erringen, wie dies zur Genüge die ausserordentlich rasche Consumzunahme beweist. Während bei der Betriebseröffnung Ende Jänner 1892 1320

Glühlampen à 16 Kerzen und Elektromotoren von zusammen 8 *PS* angeschlossen waren, betrug die Zahl der angeschlossenen bezw. angemeldeten Glühlampen Ende Mai d. J. 4000 und der Anschluss weiterer 1520 Glühlampen steht in sicherer Aussicht. Ferner waren Ende Mai d. J. Elektromotoren von zusammen 41 *PS* angeschlossen und der Anschluss weiterer Elektromotoren von 20 *PS* ist sicher. Der Tarif für die Lichtlieferung bewegt sich je nach dem entnommenen Stromquantum in den Grenzen von $3^3/_4$ bis herab zu $2^1/_2$ *PS* für die Brennstunde einer 16kerzigen Glühlampe oder deren Aequivalent. Für den Betrieb von Elektromotoren wird den Abnehmern neben einem Tarif, nach dem sich die Pferdekraftstunde — entsprechend der geringen oder grösseren verbrauchten, durch Elektricitätszähler gemessenen Strommenge — auf 27 Pfg. bis herab zu $15^1/_2$ Pfg. stellt, die Kraft auch noch zu ausserordentlich billigen Pauschalsätzen geliefert. Darnach ist bei einer täglichen Benützungsdauer der Betriebskraft bis zu 12 Stunden — um einige Beispiele herauszugreifen — zu entrichten: für den Betrieb eines Elektromotors von $^1/_8$ *PS* 6 Mk., von 1 *PS* 30 Mk., von 5 *PS* 127 Mk., von 10 *PS* 240 Mk. per Monat. Danach stellen sich also bei monatlich 26 Arbeitstagen und voller Tagesbeanspruchung die Kosten des elektrischen Stromes für obige Motoren auf 2 bezw. $9^1/_2$, 41, 77 Pfg. pro Stunde. Nachstehende Industrielle in Heilbronn und Sontheim haben elektrische Betriebe eingeführt: 2 Druckereien, 2 Bierbrauereien für Aufzüge, Pumpen, Ventilatoren, 2 Papierwaarenfabriken, 2 Maschinenschlossereien, 1 Bijouteriefabrik, 2 Pianofortefabriken, 1 Getreidemühle, 1 Farbmühle, 1 Gewürzmühle, 1 Schuhfabrik, 1 Drehbankbetrieb für Mechaniker, 1 Schleif- und Polirwerkstätte, denen sich in nächster Zeit weitere Betriebe anschliessen werden. Es ist demnach in der kurzen Zeit von kaum $1^1/_2$ Jahren der Elektromotorenbetrieb in Heilbronn in einem Umfang in Aufnahme gekommen, wie er bis jetzt fast in keiner anderen Centrale in gleichen Verhältnissen steht und dadurch auf's Neue bewiesen, dass das Bedürfniss nach einer billigen und bequemen Arbeitskraft bei unseren Gewerben in der That vorhanden ist und durch den elektrischen Betrieb in vollkommenster Weise befriedigt werden kann.

Elektromotoren für Wechselströme. Aus Karlsbad wird berichtet: Grosses Interesse erregt bei den Sachkundigen unserer Stadt eine kleine Maschine, welche als Muster grösserer Ausführungen, und auch zur eventuellen Anwendung an und für sich, vom Ingenieur Kareis von der Maschinenfabrik Oerlikon (Schweiz) hieher gebracht worden ist. Nach vielseitigen Anstrengungen ist es nämlich der genannten Fabrik gelungen, Motoren herzustellen, welche auch vom Netz einer Wechselstromanlage (wie eine solche in Karlsbad besteht) aus gespeist werden können und wohl das erste Exemplar eines solchen Motors ist. Der kleine Motor, mit einem Stromconsum so gross, wie für eine Glühlampe, treibt einen Ventilator, könnte jedoch eben so gut zum Antriebe eines Bohrers oder anderen kleinen Werkzeuges verwendet werden und wird, wie wir hören, das gleiche Modell, welches gar keine funkenbildenden Theile hat, in allen gewünschten Grössen, für Betriebe aller Art geeignet, ausgeführt.

Lieferung nach Bulgarien. Am 12. August l. J. neuen Styles findet bei der permanenten Kreiscommission in Sofia eine Offertverhandlung wegen Lieferung von 35.750 *kg* 4 *mm*-Telegraphendraht, 156 *kg* 2 *mm*-Draht, 6100 Porzellan-Isolatoren, 4000 Eisenhaken, 6000 *kg* Kupfervitriol und 550 *kg* englisches Salz für die Post- und Telegraphen-Direction in Sofia statt. Diese Materialien sind in Rustschuk und Sofia zu übergeben. Das Minderanbot kann auch auf die einzelnen Waarengattungen gemacht werden. Der Werth wurde von der Post- und Telegraphen-Direction folgendermaassen bestimmt: 1. Für den 4 *mm*-Draht 17.875 Frcs.; 2. für den 2 *mm*-Draht 90 Frcs.; 3. für die Isolatoren 5490 Frcs.; 4. für die Eisenhaken 2800 Frcs.; 5. für das Kupfervitriol 12.000 Frcs. und 6. für das englische Salz 110 Frcs. Die Cautionen betragen ad 1. 894 Frcs., ad 2. 5 Frcs., ad 3. 275 Frcs., ad 4. 140 Frcs., ad 5. 600 Frcs., ad 6. 5 Frcs. und für alle Waarengattungen 1919 Frcs. Das cahier des charges und die Muster können täglich in der Kanzlei der genannten Kreiscommission eingesehen werden.

Elektrische Beleuchtung in Kitzbichl, Tirol. Die Stadtgemeinde hat der Firma Kremenezky, Mayer und Comp. in Wien die Errichtung einer Centralstation für elektrische Beleuchtung mit einer Leistungsfähigkeit von 400 bis 600 gleichzeitig brennende Glühlampen à 16 *NK* übertragen. Bei Installirung von nur 400 Lampen stellt sich der Preis für eine Lampe mit unbeschränkter Brennzeit auf fl. 7.50 per Jahr und bei Installirung von 600 Lampen nur auf fl. 5.—.

Strassenbahnen in den Vereinigten Staaten. Nach „Engineering New“ hatten diese Bahnen Ende 1892 eine Länge von 18.769 *km* erreicht. Davon kamen auf

Pferdebahnen	7176 *km*	=	38·2%
Elektrische Bahnen	**9556** „	=	**50·9%**
Kabelbahnen	1039 „	=	5·6%
Dampfbahnen	998 „	=	5·3%

Bemerkenswerth ist es, dass die elektrischen Bahnen im Jahre 1892 um 3020 *km* zugenommen haben, während die Pferdebahnen um 1355 *km* zurückgingen.

Auf den elektrischen Bahnen verkehrten Ende 1892 bereits 13.415 Wagen mit eigenen Elektromotoren.

Déri's Wechselstrom-Motor. In der Centrale der Internationalen Elektricitäts-

Gesellschaft ist ein asynchroner und reversibler Wechselstrom-Motor von 10 *HP* (beiläufig) zu sehen, welchen Director Déri auf Grund der von ihm gewonnenen Patente ausbildet. Eine Besonderheit des Motors besteht darin, dass seine Tourenzahl erhöht oder herabgemindert werden kann, je nachdem Selbstinduction in seinen Anker und die Feldmagnete eingeschaltet wird; ein Energie vernichtender Widerstand, somit ein Verlust an Strom tritt hiebei nicht auf. Das Princip der Construction ist unseren Lesern aus der Beschreibung in unserem Heft V dieses Jahrganges, S. 101 bekannt. Die noch vorzunehmenden Aenderungen des Motors beziehen sich auf äussere Details.

Gleichzeitige Telegraphie und Telephonie auf der Linie Paris-London. Seit etwa sechs Wochen beschäftigen sich englische und französische Telegraphen-Ingenieure mit der Einführung des Rysselberghe-Systems auf einem der beiden zwischen den genannten Hauptstädten bestehenden Stromkreise. Die Ergebnisse der Versuche, obwohl sie noch nicht definitiv bekannt gegeben wurden, sollen für die bleibende Einführung gleichzeitiger Telegraphie und Telephonie auf einem der beiden Drähtepaare recht günstig sein.

Internationale Ausstellung für die Gebiete: billige Volksernährung, Armeeverpflegung, Rettungswesen und Verkehrsmittel, nebst einer Sportausstellung, Wien 1894. Der unter dem hohen Protectorate Sr. kais. und kön. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Franz Ferdinand von Oesterreich-Este stehende Verein zur Verbreitung landwirthschaftlicher Kenntnisse veranstaltet von Mitte April bis Mitte Juni 1894 in Wien (Rotunde, k. k. Prater) eine Internationale Ausstellung. Dieselbe umfasst 1. das Gebiet der billigen Volksernährung. Die 2. Abtheilung ist der Armeeverpflegung gewidmet. In der 3. Gruppe soll das Rettungswesen und hygienische Einrichtungen vereinigt werden. Als 4. Abtheilung reiht sich daran eine Ausstellung der Verkehrsmittel, sowie die 5. Gruppe, die eine Schaustellung des Sportwesens bieten wird.

Mit der Ausstellung werden populäre Vorträge und Demonstrationen der ausgestellten Apparate und Geräthe verbunden.

Anfragen sind zu richten an das Bureau des Vereines, Wien, I. Minoritenplatz Nr. 4.

Beleuchtung des Domes im Reichstagsgebäude in Berlin. Im Dome des Reichstagsgebäudes wird eine sogenannte „Coronna" angebracht, ein Kranz von 12 Bogen- und 250 Glühlampen, welcher einen Durchmesser von etwa $8^1/_2$ *m* besitzt. Es ist zu erwarten, dass die Beleuchtung dieses Theiles eine glänzende sein wird.

Heilmann's elektrische Locomotive wird in den Werkstätten von Brown & Broweri in Baden bei Zürich ausgeführt; dortselbst laufen auch Wechselstrom-Motoren verschiedener Grösse.

Zu Oerlikon ist ein grosser Krahn in den Werkstätten in Gang, welcher von Dreiphasenmotoren angetrieben wird. Aehnliche Krahne werden in Oerlikon für Leistungen von 5 bis zu 40 Tonnen gebaut.

Internationale elektrische Ausstellung in Genf. Es wird beabsichtigt, mit der im Jahre 1896 hier stattfindenden schweizerischen Landesausstellung eine internationale Elektricitäts-Ausstellung zu verbinden. Das grossartige Wasserwerk in Genf wird bis 1896 ganz ausgebaut sein, so dass ausreichende Wasserkräfte zur Verfügung stehen würden. Man hofft das, was 1891 in Frankfurt nicht möglich war, eine wirklich internationale Elektricitäts-Ausstellung auf dem neutralen Boden von Genf verwirklichen zu können.

Eine elektrische Ausstellung in Znaim. Wie die „Deutsche Ztg." mittheilt, findet heuer Anfangs October in Znaim eine kleingewerbliche Ausstellung statt, in welcher hauptsächlich die elektrische Kraftübertragung und ihre Verwendung im gewerblichen Betriebe zur Anschauung gebracht werden soll. Die Stadtvertretung ist im Begriffe, die Ausführung einer elektrischen Centrale für Beleuchtung und Kraftübertragung zu vergeben, weshalb eine derartige Ausstellung als sehr zeitgemäss bezeichnet werden muss und auch das allgemeine Interesse herausfordert. Im Auftrage des Handelsministeriums wird das k. k. Technologische Gewerbemuseum in Wien, wie bei den übrigen diesjährigen Ausstellungen, eine grosse Zahl von technischen Arbeitsbehelfen für das Kleingewerbe vorführen.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. September 1893. Heft XVII.

ABHANDLUNGEN.

Die Elektrotechnik auf der Ausstellung in Chicago.

Dass Amerika den Anspruch erhebt, das eigentliche Mutterland der Elektrotechnik zu heissen, ist bekannt und einige Berechtigung hiezu kann man den Amerikanern wohl zugestehen. Wenn wir in Europa mit Stolz auf die Namen Galvani, Volta, Sömmering, Davy, Gauss, Weber, Ampère, Arago, Siemens, Faraday, Maxwell, Thomson, Gramme u. s. w. hinweisen, so können sie drüben wohl ihren Franklin, Henry, Edison, Bell, Elihu Thomson und viele Andere nennen, allein — man merkt gleich den fundamentalen Unterschied, der in dieser Hinsicht zwischen beiden Welttheilen waltet: Wir haben weit mehr Experimentatoren und Theoretiker, dort aber erfreut man sich wieder in weit höherem Maasse der angewandten Praxis. Sie haben drüben weit mehr Telephonnetze, weit mehr elektrische Beleuchtung, weit mehr elektrische Bahnen und — wenn die Niagara-Kraftübertragungen fertig werden — auch weit mehr Leistungen dieses wichtigsten Anwendungszweiges der Elektricität, als wir hier in Europa. Dank den vielfach ventilirten Unterschieden, die zwischen dort und hier bestehen und wovon einer der wichtigsten der ist, dass „in Amerika alles erlaubt ist, was nicht verboten und hier alles verboten, was nicht gestattet ist",*) Dank ferner der unvergleichlich regeren Unternehmungslust der Yankees und endlich Dank jenem unnennbaren Etwas, dass allem Werdenden und Wachsenden anhaftet und welches macht, dass die Hindernisse gleichsam wie negative aber directe Anspornungen der Thatkraft bei den jugendlichen Gemeinwesen wirken, entfaltet sich jenseits des Oceans ein Schauspiel für den Elektrotechniker, das ihm in Europa bisher nicht zugänglich war, trotz Paris, München, Wien und Frankfurt, obwohl die Ausstellungen in diesen Städten „Elektrotechnische" waren und jene in Chicago eine „Allgemeine" ist. Allerdings ist der Elektrotechnik in der „Weissen Stadt" ein eigenes, und zwar sehr mächtiges Gebäude gewidmet, was ebenfalls als ein Novum bezeichnet werden muss.

Ueber dieses Gebäude und über die elektrische Ausstellung überhaupt bringt der New-Yorker „Techniker" folgende Mittheilungen:

Das Gebäude für die elektrische Ausstellung liegt nördlich von der Central-Avenue, parallel neben dem Gebäude für die Bergwerks-Ausstellung, ist 766′ lang und 351′ breit und bedeckt eine Grundfläche von 211.190 □′. Neben dem Grundflur, auf welchem vorwiegend Maschinen und Apparate für elektrische Beleuchtung, elektrische Generatoren und Motore ausgestellt sind, ist auch der grösste Theil der sehr geräumigen Gallerie zur Ausstellung specieller elektrischer Apparate für Telephonie, Telegraphie, medicinische Zwecke etc. ausgenützt.

Der Grundplan ist ein in der Mitte durchsetztes Kreuzschiff, dessen Querschnitt im Lichten 35 *m* breit und 35 *m* hoch ist. Das erhöhte Dach ist mit Oberlicht- und Dachfenstern durchbrochen. Die vier Flügel des

*) In Amerika ist eben sehr Vieles nicht verboten und in Europa ist sehr Vieles nicht erlaubt.

Gebäudes haben flache Dächer von 20 *m* Höhe, welche auch noch mit Oberlichtfenstern versehen sind.

In diesen vier Flügeln ist die Gallerie für leichtere Ausstellungsobjecte eingerichtet.

Die korinthische Säulenanordnung der Aussenseiten, sowie die vielen Thürme geben dem Elektricitäts-Gebäude ein charakteristisches, imponirendes Aeussere.

In dem Nordost-Flügel ist im Parterre und auf der Gallerie die deutsche Abtheilung untergebracht, welche nach der amerikanischen Ausstellung den grössten Platz einnimmt.

In dem Elektricitäts-Gebäude ist keine Dampfleitung installirt, und werden die darin befindlichen Dynamomaschinen durch Elektromotore angetrieben. Auf diese Weise werden nur einige kleinere Platz- und Effect-Beleuchtungen betrieben, während für die allgemeine Beleuchtung der Strom, von der Maschinenhalle kommend, direct verwendet wird.

Zahlreiche historische Objecte sind im Elektricitäts-Gebäude zu sehen, doch die grosse Masse sind Dynamomaschinen, Motore und Apparate, sowie auch die Methoden der Anwendung des elektrischen Stromes in verschiedenen Industrien.

Diese Ausstellung demonstrirt, dass die Elektrotechnik sich mit praktischem Erfolge in immer weitere Industriezweige Bahn bricht.

Das Mehrphasen-System ist in interessanten Variationen vertreten und wird sich voraussichtlich dieses System in Amerika schon wegen der adoptirten hohen Periodenzahl auch länger halten als in Europa.

Elektrische Beleuchtung in der Ausstellung.

Die „weisse Stadt", in welcher an sonnigen Tagen die Besucher mit Dunkelgläsern umherwandeln, braucht Abends, um die Gegensätze möglichst auszugleichen, natürlich viel Licht. Es ist hier auch ein ganzes Meer von Licht, welches sich aus der elektrischen Centralstation ergiesst, wie sonst nirgends in der Welt. Bei voller Beleuchtung sind 80.000 Glühlampen à 16 *NK* und 4000 Bogenlampen à 10 Amp. im Betriebe.

Die Centralstation befindet sich in der Maschinenhalle. Die Glühlicht-Beleuchtung wird durch Westinghouse Wechselstrom-Maschinen besorgt. Diese werden theilweise durch verticale, schnelllaufende Westinghouse Compound-Dampfmaschinen direct mit der Achse verbunden und theilweise mit Riemen angetrieben. Solche Westinghouse-Generatoren sind zwölf à 15.000 und zwei à 4000 Lampen aufgestellt. Die grossen Generatoren machen 200 Touren und haben zwei Armaturen auf einer Achse, welche in einem gemeinschaftlichen magnetischen Felde rotiren. Diese Armaturen sind gegeneinander um eine Viertel-Periode verdreht, so dass die Maschinen zweiphasigen Wechselstrom erzeugen, um gleichzeitig auch Motore treiben zu können.

Die Bogenlicht-Beleuchtung besorgen Gleichstrom-Dynamos von je 50 Lampen in Serien, und sind dafür hauptsächlich Brush- und Thomson-Houston-Maschinen verwendet.

Ausserdem sind noch andere Generatoren, welche eine Ringleitung speisen, für Motorenbetrieb aufgestellt. Diese liefern Gleichstrom bei 500 Volt Spannung.

Das Kesselhaus besteht in einer Batterie Röhrenkessel von zusammen 180 *m* Frontlänge. Die Heizung der Kessel geschieht ausschliesslich mit Petroleum und ist sehr reinlich und nahezu rauchlos. Die Kessel erzeugen 24.000 Dampf-Pferdestärken, von welchen 17.000 für Elektricität verfügbar sind, und zwar 9000 *HP* für Glühlicht, 5000 für Bogenlicht und 3000 für Arbeitsübertragung.

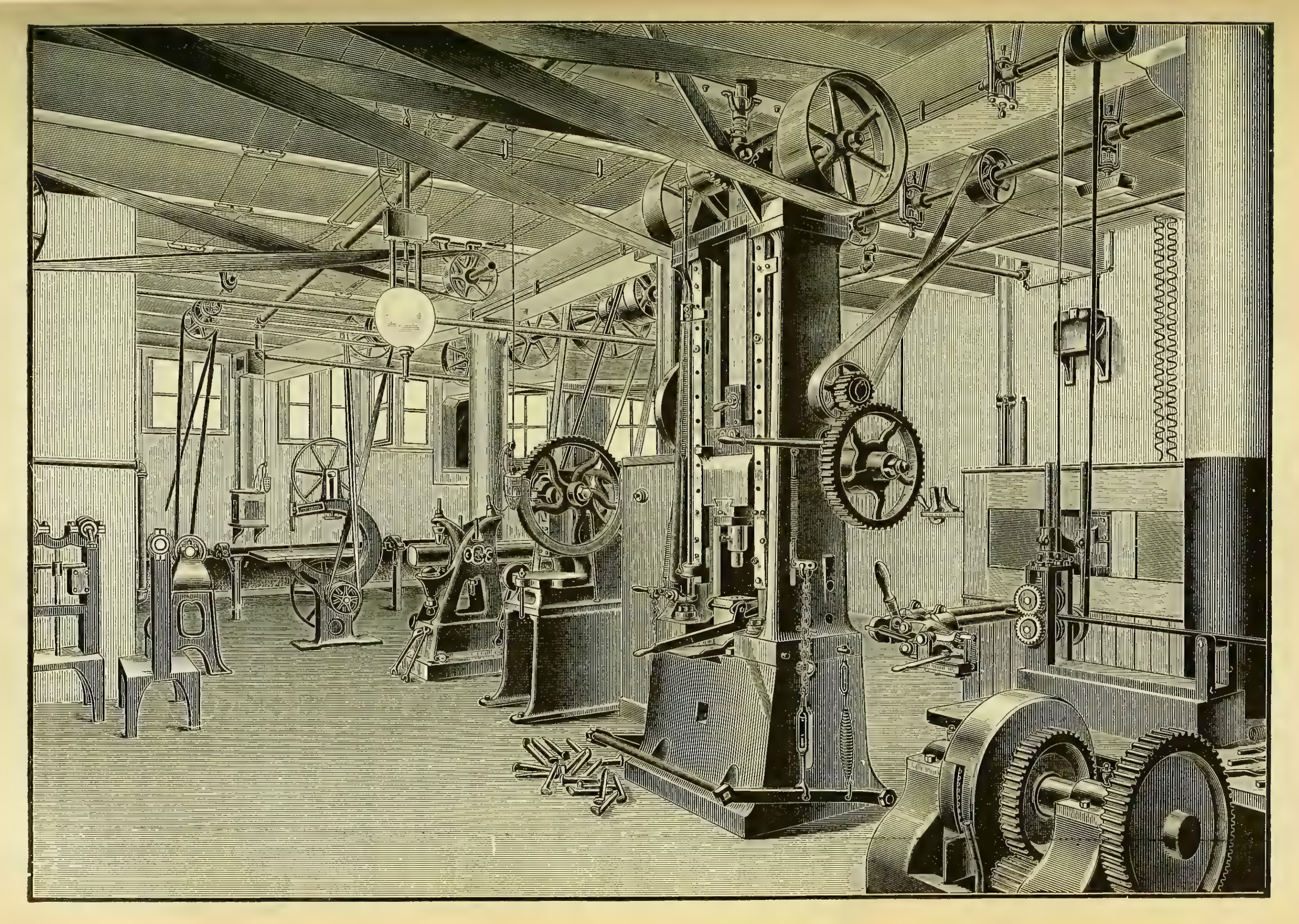


Fig. 1.

Die Leitungen gehen sämmtlich in unterirdischen Canälen nach den Verbrauchsstellen. Diese Gewölbsgänge sind fortwährend beleuchtet und die Leitungen unter constanter Controle.

Effectbeleuchtung.

So grossartig sich der Grand Court durch seine harmonische Architektur bei Tag präsentirt, so feenhaft ist der Anblick bei Nacht. Es sind an den Gesimsen aller nach diesem Platz gekehrter Fronten der Ausstellungspaläste Glühlampen angebracht; ferner ist der Kuppelbau des in der Mitte stehenden Verwaltungsgebäudes mit Glühlampen eingefasst, sowie reich mit Gasfackeln und Bogenlampen besetzt. Das grosse Bassin ist auch ringsum mit Glühlampen eingefasst und der ganze Platz ist mit fünf- und dreiarmigen Bogenlicht-Candelabern besäet. Für diese decorative Beleuchtung werden allein rund 12.000 Glühlampen verwendet. Am oberen westlichen Ende des Bassins ist die berühmte Mac Monnies-Fontaine und zu beiden Seiten derselben je ein elektrischer Springbrunnen. Dreimal in der Woche, und zwar Dienstag, Donnerstag und Samstag, sind die Effect-Beleuchtungen im vollen Betriebe, zu denen auch die grossen deutschen Scheinwerfer, die auf dem Industriepalaste postirt, mit inbegriffen sind. Die Beleuchtung der Ausstellungsgebäude im Allgemeinen, sowie die Effectbeleuchtungen und die elektrischen Springbrunnen wurden von Luther Stieringer entworfen, welcher die vielen schwierigen Probleme dieser Aufgabe in meisterhafter Art gelöst hat.

Wir haben die Herren: Ingenieur Egger, Professor Pechan, Inspector Prasch, Dr. Sahulka, Nicola Tesla, Ingenieur Tischendörfer, Redacteur Wetzler gebeten, uns Beschreibungen der wichtigsten Objecte der elektrischen Abtheilung zu liefern; denselben hat sich freiwillig Herr Lieutenant Riedel angeschlossen, von welchem wir nachstehend die Beschreibung der Eisenbearbeitung mittelst elektrischer Apparate bringen, mit denen wir die Darstellung der grossen Entfaltung der Elektrotechnik in Chicago beginnen.

Das Schmieden auf elektrischem Wege in der Welt-Ausstellung.

Eine grosse Anziehungskraft übt die Anlage der: „Electric Forging Co. of Boston Mass." im Elektricitäts-Gebäude aus. Jedermann kann hier das Verfahren des Herrn G. D. Burton sehen, Metalle durch Elektricität bis zu jener Temperatur zu erhitzen, wo es möglich wird, dieselben zu schmieden oder zu schweissen. Durch genügende Versuche, wie später noch genauer gezeigt werden soll, wurde erwiesen, dass die Production von Wärme auf diesem Wege viel ökonomischer ist als die Erzeugung auf irgend eine andere Weise. Dazu wäre noch zu addiren, dass die Erwärmung des betreffenden Materiales gleichmässiger und schneller geschieht als durch die bisher bekannten Methoden.

Die Apparate sind alle für niedere Spannung und hohe Stromstärke gebaut und werden von der obigen Gesellschaft in Grössen von 30 bis 500 Pferdestärken ausgeführt. Der Strom kann Gleich- oder Wechselstrom sein. Die hiesige Anlage ist mittelst Wechselstrom ausgeführt, weil es auf diese Weise viel leichter ist, enorme Stromstärken durch Transformer zu erzeugen, als es mittelst Gleichstrom-Transformers oder Dynamos der Fall wäre. — Durch die geringe verwendete Spannung ist auch jede Gefahr für die Sicherheit des Lebens beseitigt und es können alle Theile ohneweiters mit der blossen Hand angegriffen werden.

Wie schon oben erwähnt, geht die Erhitzung schnell vor sich, das Metall wird gleichmässig und von innen nach aussen erwärmt und die

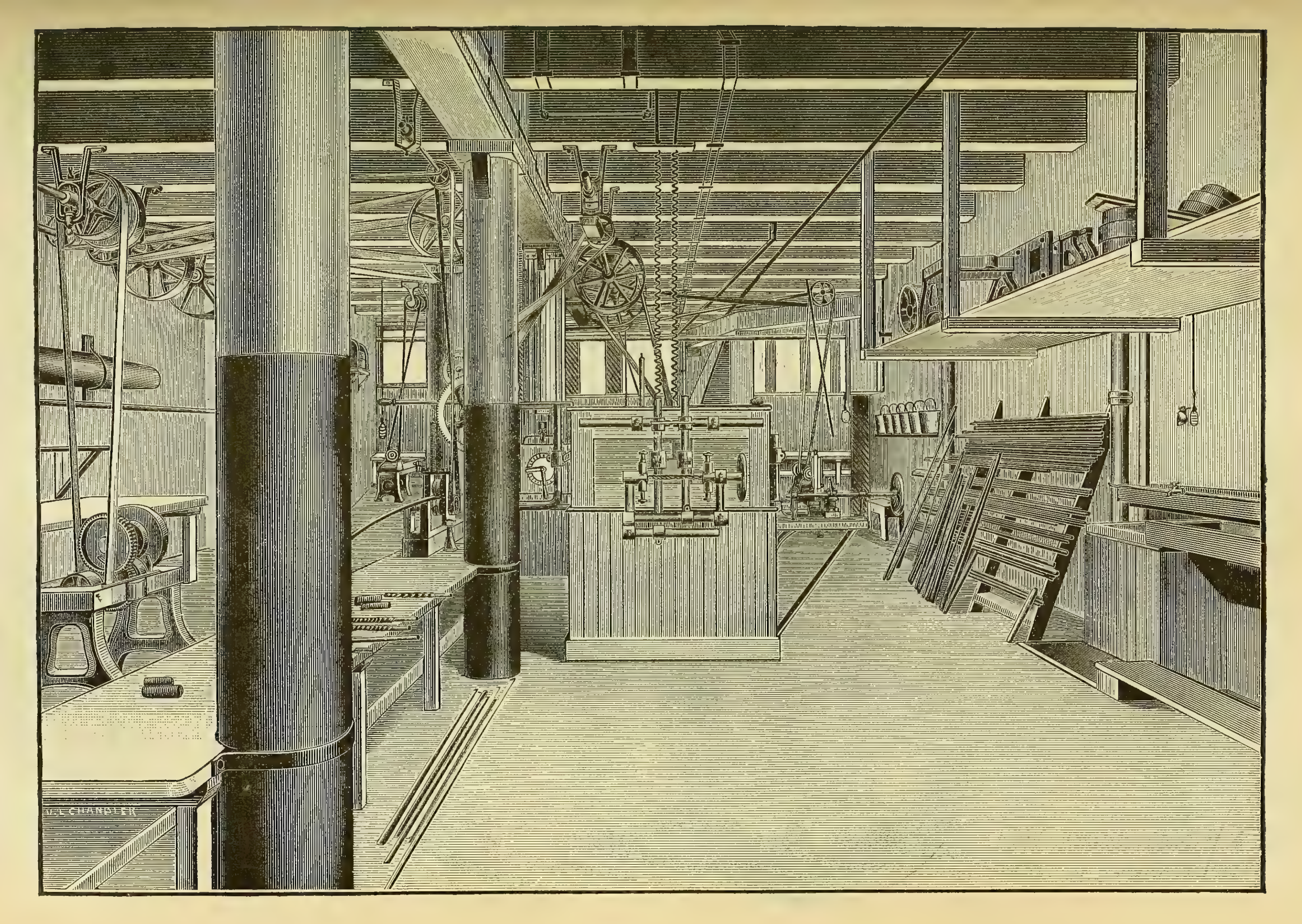


Fig. 2.

Stromstärke ist für die verschiedenen Materialien und Massen derselben regulirbar.

Es ist ferner nicht nothwendig besonders geschulte Schmiede zu haben, da jeder Arbeiter leicht eingelernt werden kann, die zu den verschiedenen Arbeiten nöthige Temperatur zu beobachten.

Da keine weiteren Feuer nöthig sind, als höchstens das unter dem Kessel bei einer eigenen Anlage, so wird sehr viel an Raum gespart, weil der Transformer verhältnissmässig wenig Platz einnimmt.

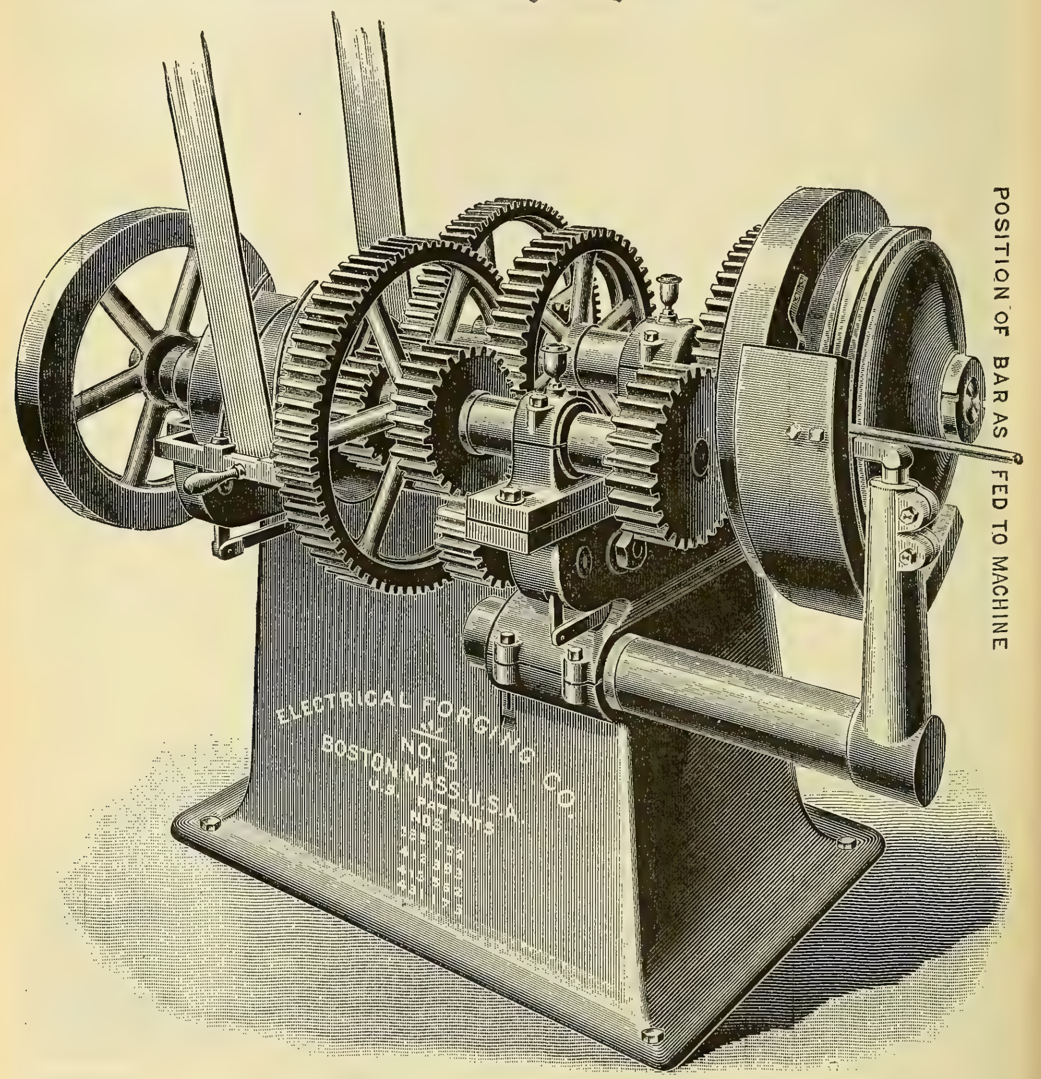


Fig. 3. Verbesserte Metallwalze.

Der Strom ist nur so lange eingeschaltet als nothwendig und wenn nicht gearbeitet wird, kann entweder die Maschine leer laufen oder auch ganz abgestellt werden.

Die Gesellschaft gibt 30% Kraftersparniss gegenüber irgend einer anderen Methode an, weil die Temperatur nur auf den zu erhitzenden Theil concentrirt wird und die angrenzenden Partien so kalt bleiben, dass dieselben mit der Hand leicht angefasst werden können.

Als Beispiel der Zeitersparniss sei erwähnt, dass ein Metall, welches zur Erwärmung durch Feuer 12 Minuten braucht, hier in 40 Secunden erhitzt wird.

Durch das schnelle Erhitzen und nur an der nöthigen Stelle, wird, wie leicht einzusehen ist, auch an Material gespart.

Die Nachfrage nach geschmiedeten Artikeln in Eisen und Stahl wird gerade durch das Aufblühen der elektrischen Industrie immer grösser, jedoch lässt sich derselbe Process auch auf Messing, Kupfer und andere Mischungen mit Vortheil anwenden.

Grosse Stücke können schnell und in der ganzen Länge erwärmt und somit rascher in irgend eine Form gebracht, oder in kleine Theile zerschnitten werden, bevor sich das Metall abkühlt.

In der Fabrik in Boston sowohl, als auch in der hiesigen Anlage werden alle nur erdenklichen Massenartikel erzeugt, wie z. B. Hufnägel, Stahlkugeln von verschiedener Grösse, Schraubenschlüssel etc.

Mit dem 100pferdigen Apparat ist es möglich, eine Eisen- oder Stahlstange von 3 Fuss Länge und 3 Zoll Durchmesser bis zur Weissgluth auf der ganzen Länge in 10 Minuten zu erhitzen.

Bei Stangen von geringerer Dimension wird auch weniger Kraft gebraucht, weil letztere stets der jeweilig geleisteten Arbeit proportional ist. — So z. B. sind für eine 20 Zoll lange Stange von 1 Zoll im Quadrat nur 36 elektrische Pferdestärken nöthig, um dieselbe zu erhitzen und 38 mechanische Pferdestärken, um die Apparate und Maschinen in Betrieb zu erhalten.

Das zeigt die selbstthätige automatische Regulirung der Apparate, welches allerdings andererseits wieder mit dem Widerstand des Materials und der Spannung des Transformers zusammen hängt. Die Spannung desselben wird durch den Erregerstrom regulirt und somit dem betreffenden Widerstande die Stromstärke angepasst.

Fig. 1 und 2 zeigen einen Theil des Innern der Fabrik in Boston, Fig. 3 stellt eine verwendete Walze dar.

(Schluss folgt.)

Gleich-, Wechsel- und Mehrphasenströme.

Von HEINRICH KRATZERT in Wien.

Die folgende Arbeit soll ein Versuch sein, sämmtliche Magnetformen der dynamo-elektrischen Maschinen und Motoren einheitlich zu gliedern und die Erzeugung, Abnahme, sowie wesentliche Eigenschaften der Gleich-, Wechsel- und Mehrphasenströme in möglichst einfacher Weise darzustellen. Des Zusammenhanges des Gegenstandes wegen habe ich auch bekannte Begriffe und Lehren auszugsweise einbezogen.

Da sich ein allseitig frei beweglich in einer Ebene fliessender Kreisstrom nahezu in die Ost-West-Richtung der Erde einstellt, muss die Erde in derselben Richtung von elektrischen Strömen umkreist sein. Ein System von Kreisströmen nennt man nach Ampère ein Solenoid; jeder einzelne Kreisstrom stellt sich in die Ost-West-, also die darauf senkrechte Achse der Kreisströme in die Nord-Süd-Richtung, sowie eine Magnetnadel, ein. Weil sich ein Solenoid ähnlich wie eine Magnetnadel verhält und weil die kleinsten Theilchen eines Magnetes wieder magnetisch sind, ist anzunehmen, dass jeder Magnet aus magnetischen Molekülen zusammengesetzt ist, welche von Kreisströmen umflossen sind. Diese kleinsten Kreisströme setzen sich zu einem resultirenden Strome zusammen, welcher

den Magnetstab, Fig. 1, in der Richtung von Süd nach Nord, Richtung der Kraftlinien, durchfliesst. Denkt man sich in die Richtung der Kreisströme so hineingelegt, dass der Strom von den Füssen zum Kopfe fliesst und sieht den Stab an, so befindet sich der Nordpol nach Ampère auf der Seite der ausgestreckten linken Hand.

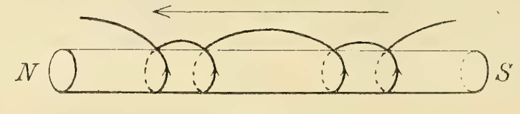


Fig. 1.

Die magnetischen Moleküle haben in unmagnetisirten Stahl und Eisen die verschiedensten Richtungen, während sie in magnetisirten Stahl und Eisen gleich gerichtet sind. Ein Magnet, dessen sämmtliche Moleküle gleichgerichtet (parallel) sind, ist gesättigt, das heisst, er nimmt keinen Magnetismus mehr auf. Die beiden Punkte, in welchen man sich den Magnetismus eines Magnetes vereinigt denken kann, nennt man seine Pole. Der Polabstand eines Stabmagnetes misst 0·83 seiner Länge, die Entfernung der Pole von den Enden $^1/_{12}$ der Länge des Magnetes. Die Verbindungslinie der beiden Pole heisst die magnetische Achse. Der Raum, innerhalb welchem ein Magnet auf andere Körper einwirkt, bildet sein magnetisches Feld, die Richtung, in welcher die in dem Felde wirksamen Kräfte einen magnetischen Pol zu bewegen suchen, nennt man nach Faraday eine Kraftlinie. Stellt ein einzelner Magnetpol, eines im Verhältnisse zu seinem Querschnitte langen Magnetstabes, den Mittelpunkt einer Kugel dar, so sind die Radien derselben, die von dem Punkte ausgehenden Kraftlinien.

Biegt man den Stab, Fig. 1, hufeisenförmig, dann ergeben sich die Formen Fig. 2, 3 und 4.

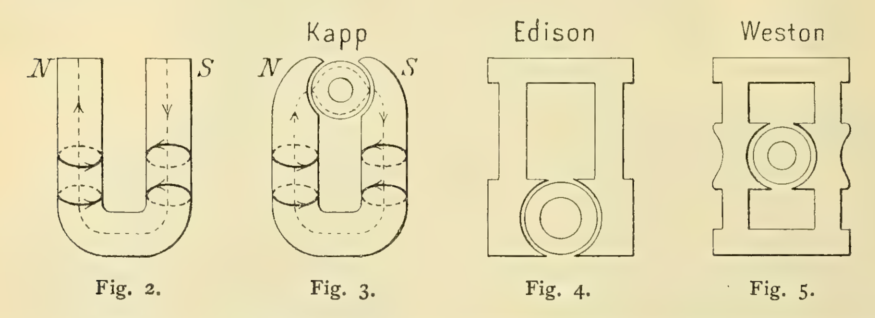


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Der Weg der Kraftlinien in einer dynamo-elektrischen Maschine bildet einen in sich geschlossenen Kreislauf.

Im Magneteisen fliessen die Kraftlinien, wie es oben aus der Theorie von Ampère hervorgeht, von Süd nach Nord, Fig. 1 und 2, sie finden ihre Fortsetzung in dem Eisenkerne des Ankers, welchen sie in der Richtung vom Nordpole des Magnetes zum Südpole desselben, in zwei parallel laufenden Zweigen, die in Fig. 3 sichtbar sind, zum Südpole zurückkehrend, durchsetzen. Ausserhalb eines Magnetes fliesst demnach der Magnetismus in der Richtung von Nord nach Süd, innerhalb desselben von Süd nach Nord.

Sämmtliche Magnetformen theile ich, dem Beispiele meines hochverehrten Lehrers Dr. A. von Waltenhofen folgend, in drei Gruppen. Die erste Gruppe derselben ist die Edison-Kapp-Type, dieselbe erscheint in den Fig. 2, 3 (Kapp u. A.) und 4 (Edison u. A.) schematisch wieder-

gegeben. Verlängert man die Magnete, N und S Fig. 4, über den Anker hinaus und schliesst sie dort symmetrisch, so erhält man die zweite Gruppe der Magnetformen, die Gramme-Siemens-Weston-Form. Maschinen dieser Gruppe sind in den Fig. 5 (Weston u. A.), 6 (Brown u. A.), 7 (Gramme u. A.) und 8 (Siemens u. A.) dargestellt. In diese Gruppe gehören sämmtliche mehrpolige Aussenpolmaschinen, deren gewöhnliche Form Fig. 7 zeigt, welche in die Innenpolmaschine übergehen, wenn man, sowie es Fig. 8 veranschaulicht, die Magnetschenkel innerhalb des Ankers anordnet. Innen- und Aussenpolmaschinen bestehen aus zwei Magnetkränzen, wovon sich der eine innerhalb, der andere ausserhalb des Ankers befindet. Schneidet man die Weston'sche Maschine, Fig. 5, in der magnetischen Achse, durch eine auf die Magnetschenkel senkrechte Ebene, dann ergibt sich die dritte Gruppe der Magnetformen, die Form von Marcel Deprez-Brush-Schuckert, Fig. 9. Sämmtliche Magnete der dynamo-elektrischen Maschinen und Motoren

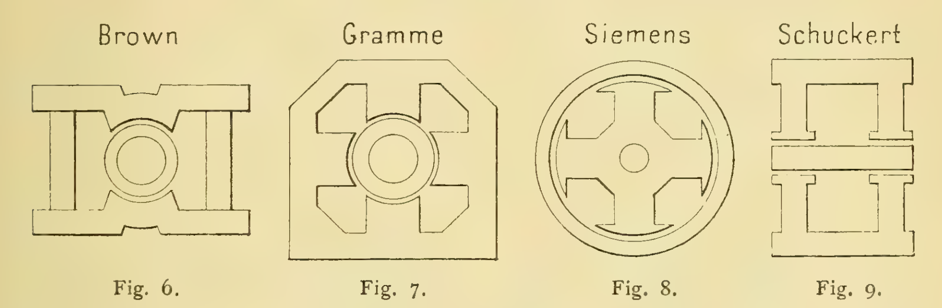


Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

haben entweder einen vieleckigen, kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt, ihre Formen bilden ein Hufeisen, ein regelmässiges Vieleck oder einen Kreis, haben zwei oder ein Vielfaches von zwei Magnetpolen; sämmtliche Maschinen und Motoren werden in den verschiedensten Lagen der Magnetformen einerseits, sowie der Magnetformen gegen die Wellen andererseits, aufgebaut. In den Maschinen der ersten Magnetform befinden sich zumeist Gramme-Ringe und Siemens-Trommeln, in den Maschinen der zweiten Magnetform, Gramme-Ringe und Polanker und in Maschinen der dritten Magnetform Flachringe und Scheibenanker. Die erste Gruppe der Magnetformen findet für Maschinen mit niederen und mittleren Leistungen, die zweite und dritte Gruppe für niedere, mittlere und hohe Leistungen praktische Verwendung. Alle hervorragenden elektrotechnischen Unternehmungen bauen Maschinen und Motoren aller drei Gruppen. Innenpolmaschinen werden von den Firmen Siemens & Halske, Fein, Naglo, Helios, Maschinenfabrik Esslingen, Société Alsacienne de constructions mécaniques u. A. ausgeführt.

In Fig. 10 und den folgenden Figuren bezeichnet der Buchstabe N einen Nordpol, der Buchstabe S einen Südpol, die Pfeile U die Richtung der Umdrehung der Inductoren, die stark markirten Punkte feste Verbindungen, die übrigen Pfeile Richtungen des inducirten Stromes, bis auf die Pfeile bei N_1, Fig. 21, N_2, Fig. 22 und N_3, Fig. 23, welche den Nordpol des resultirenden Magnetismus, seiner Richtung nach, bestimmen.

Die Erzeugung des Stromes in einer dynamo-elektrischen Maschine erfolgt dadurch, dass geschlossene Leiter, z. B. die Windung W_1 W_1, Fig. 10, in einem magnetischen Felde (in der Nähe eines Eisenkörpers), z. B. N_1 S_1, Fig. 10, rotiren (Faraday 1831). Dabei müssen sich die Windungen so bewegen, dass sie von den Kraftlinien des Feldes geschnitten werden. Jedes Eisen besitzt von Natur aus einen bestimmten minimalen

Magnetismus. Stellen z. B. N_1 und S_1, Fig. 10, N_1 und S_1, Fig. 11, N_3 und S_3, Fig. 12, und N_3 und S_3, Fig. 13, die Pole eines Eisenkörpers dar und es rotiren die Windungen W_1 W_1, Fig. 10 und 11, W_2 W_2, Fig. 12 und 13, zwischen denselben, so wird in ihnen ein Strom inducirt, dessen Richtung sich in sehr einfacher Weise nach einer von mir angegebenen Regel*) bestimmen lässt. Diese Regel lautet: „Bei Linkslauf einer elektrischen Maschine haben Magnetismus und Elektricität an den Stirnflächen des Inductors dieselbe (bei Rechtslauf die entgegengesetzte) Richtung." Auf den Enden der Windungen W_1 W_1, Fig. 4 und 5, den Collector-

Gleichstrom.

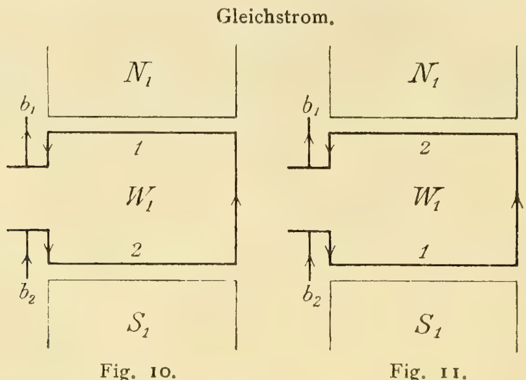


Fig. 10. Fig. 11.

lamellen schleifen die Bürsten b_1 und b_2, Fig. 10, und b_1 und b_2, Fig. 11. Die in den Fig. 10, 11, 12 und 13 eingezeichneten Stromrichtungspfeile zeigen die Stromrichtungen in den Windungen und an den Bürsten, der obigen Regel entsprechend, Linkslauf der Windungen (der Inductoren), von den Bürsten aus gesehen, vorausgesetzt, an. Hat z. B. die Windung W_1, Fig. 10, von den Bürsten b_1 und b_2 aus gesehen, Linkslauf so bewegt sich der Theil 1 derselben aus der Zeichnungsebene hinter dieselbe.

Wechselstrom.

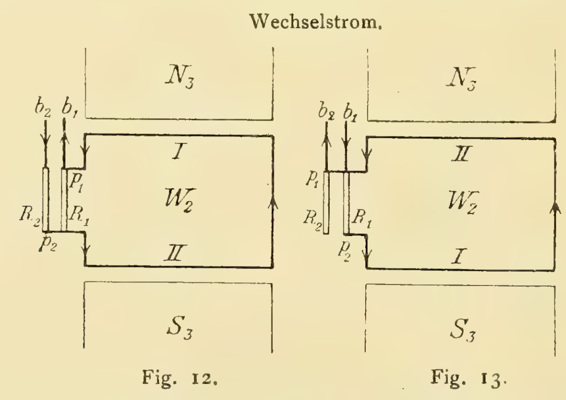


Fig. 12. Fig. 13.

Das magnetische Feld ist immer vom Nordpole zum Südpole gerichtet (der Magnetismus fliesst immer von Nord nach Süd) und da die Windung Linkslauf hat, muss die Elektricität an der vorderen Stirnfläche ebenfalls von dem Nordpole nach dem Südpole (in derselben Richtung) fliessen. Sieht man den Inductor von der den Bürsten entgegengesetzten Seite an, so hat die Maschine Rechtslauf und in Uebereinstimmung damit fliesst der Strom an der rückwärtigen Stirnfläche von Süd nach Nord, also in der entgegengesetzten Richtung wie der Magnetismus.

*) Elektrotechnische Rundschau, Frankfurt a. M., Jahrg. 1893, Heft 16; Elektrotechniker, Wien, XII. Jahrg., pag. 569; Zeitschrift für Elektrotechnik, Wien, 1893, pag. 242; Bulletin de la Société internationale des electriciens, Tome X, Juin 1893, pag. 308.

In Fig. 10 tritt der Strom an der Bürste b_1 aus, an der Bürste b_2 ein. Denken wir uns nun die Windung W_1, Fig. 10, um 180⁰ gedreht, so dass sich der Theil 1 der Windung W_1 vor S_1 und der Theil 2 derselben Windung vor N_1, sowie es in Fig. 11 dargestellt ist, befindet, so wird der an den Bürsten b_1 und b_2 abgenommene Strom wieder dieselbe Richtung haben wie vor der Drehung, Fig. 10.

In den Theilen 1 und 2 der Windung W_1, Fig. 11, wird jetzt der entgegengesetzt gerichtete Strom erzeugt, da jedoch die Bürsten mit den Enden der Windung W_1 nicht fest verbunden sind und jetzt b_1 auf 2 schleift, hat der Strom in der Bürste b_1 die frühere Richtung. Dreht man die Windung W_1 aus der in Fig. 11 gegebenen Stellung um 180⁰ weiter, dann gilt wieder das für Fig. 10 Gesagte und das Spiel der Stromerzeugung und Abnahme wiederholt sich in der oben beschriebenen Weise. Die

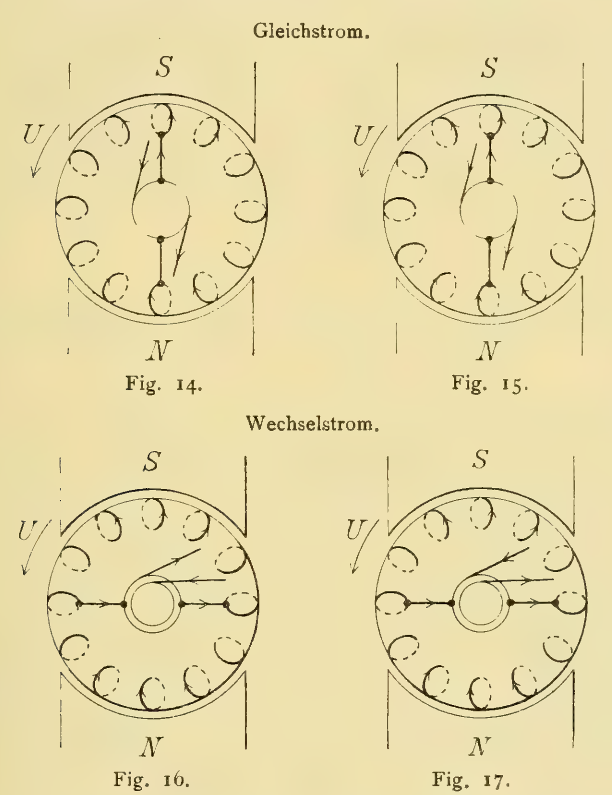


Fig. 14. Fig. 15.

Fig. 16. Fig. 17.

Stromrichtung an den Bürsten bleibt immer dieselbe, jede Bürste erhält immer von demselben Pole Strom, Gleichstrom. In den Fig. 12 und 13 stellen R_1 und R_2 Schleifringe dar, welche mit den Theilen I und II der Windung W_2 W_2 in den Punkten p_1 und p_2 fest verbunden sind.

Befindet sich, Fig. 12, der Theil I der Windung W_2 vor N_3, dann fliesst der Strom an der Bürste b_1 in der eingezeichneten Richtung, steht derselbe Theil, nach einer halben Umdrehung vor S_3, dann erhält der Strom an der Bürste b_1, Fig. 13, die entgegengesetzte Richtung. Ebenso wechselt die Stromrichtung an der Bürste b_2. Der durch Schleifringe abgenommene Strom wechselt also nach jeder halben Umdrehung der Windung (des Inductors) seine Richtung, die Schleifringe und Bürsten empfangen nach jeder halben Umdrehung Strom von den entgegengesetzten Polen, Wechselstrom (alternirender, undulatorischer, periodischer, pendulärer, harmonischer oder Wellenstrom).

In den Fig. 14 und 15 ist sowie in den Fig. 10 und 11 die Abnahme von Gleichstrom, in den Fig. 16 und 17, sowie in den Fig. 12 und 13 die Abnahme von Wechselstrom versinnlicht. Die Figurengruppe Fig. 10, 11, 12 und 13 und jene Fig, 14, 15, 16 und 17, stellen jedoch zwei aufeinander senkrechte Schnitte des Inductors dar. In den Fig. 10, 11, 12 und 13 ist der Inductor als Trommel, in den Fig. 14, 15, 16 und 17 als Ring gedacht.

Mehrphasenstrom.

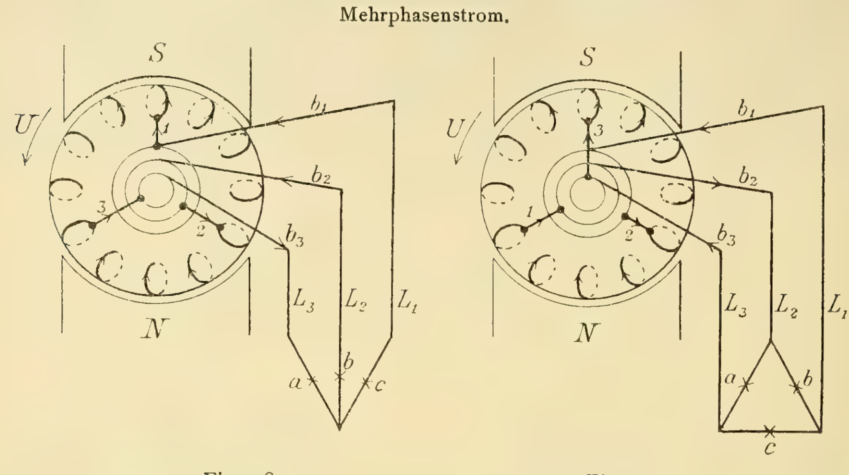


Fig. 18. Fig. 19.

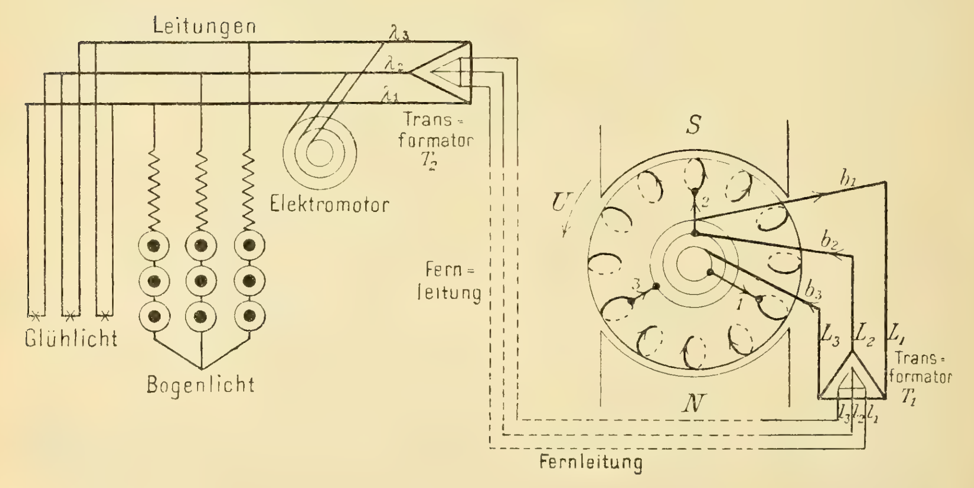


Fig. 20.

Nimmt man anstatt von zwei, von mehreren Punkten, z. B. drei Punkten, durch drei Schleifringe, sowie es in den Fig. 18, 19 und 20 veranschaulicht erscheint, so erhält man drei Wechselströme, und zwar:

1. Einen Wechselstrom zwischen den Bürsten b_1 und b_2.
2. „ „ „ „ „ b_2 „ b_3.
3. „ „ „ „ „ b_3 „ b_1.

Da diese drei Ströme an drei verschiedenen Stellen der Ankerwindungen abgenommen werden, so müssen sie zu gleicher Zeit verschiedene Stärke, verschiedene Phase haben; man nennt sie deshalb Ströme von verschiedener Phase oder Mehrphasenströme. Für drei Wechsel-

ströme verschiedener Phase kann man drei vollständig getrennte Leitungen — Sechsleiter — oder den Fig. 18, 19 und 20 entsprechend, sogenannte verkettete Leitungen — Dreileiter — verwenden. Die drei concentrischen Kreise der Fig. 18, 19 und 20 bedeuten drei Schleifringe, welche durch die Anschlüsse 1, 2 und 3 mit drei in der Zeichnung um 120^0 von einander abstehenden Punkten der Ankerwickelung verbunden sind.

Auf den drei Schleifringen schleifen die drei Bürsten b_1, b_2 und b_3. Die drei Hauptleitungen des Systemes sind mit den Buchstaben L_1, L_2 und L_3 versehen.

Aus den Fig. 18, 19 und 20 ist ersichtlich, dass der Strom während einer Umdrehung immer nur bei einer Bürste die Maschine verlässt, während er an zwei Bürsten zurückfliesst.

Das von einer Umdrehung Angegebene gilt von jeder weiteren Umdrehung. Es dient demnach immer eine Leitung als Hin-, die beiden anderen als Rückleitung des Stromes. Während der Stellung, welche in Fig. 18 wiedergegeben ist, kommt der austretende Strom von dem Anschlusspunkte 3, während der in Fig. 19 angegebenen Stellung von dem Punkte 1, während der Stellung Fig. 20 von dem Punkte 2.

(Schluss folgt.)

Elektrische Bahnen und Telephonanlagen.

(Fortsetzung und Schluss.)

Lord Kelvin (William Thomson) sagt folgendes aus: Die Ableitungen von den elektrischen Lichtanlagen sind oft auf 8 *km* wahrnehmbar und verursachten ernste Störungen auf hunderte von Yards. Er bestätigt die grossen Unzukömmlichkeiten, die von der Blackpooler unterirdisch gespeisten Niveaubahn, welche die Rückleitung durch die Schienen hat, herrührten; daher wäre eine metallische, gut von Erde isolirte Rückleitung das Beste. Auch Lord Kelvin meint, dass die Herstellung solcher Rückleitungen im Allgemeinen, sei es nun bei oberirdischen oder unterirdischen Stromzuführungen für Bahnen das Beste wäre. Die Verdoppelung der oberirdischen Telephonleitungen wäre unzulässig.

Die dem Telephonfache angehörenden Experten sprechen sich natürlich gegen die Verdoppelung der Drähte für ihre Anschlüsse, dagegen aber entschieden für die Herstellung metallischer Rückleitungen für die Bahnen aus. Besonders Mr. J. Staats-Forbes gibt Zahlen als Gründe an, warum die Telephon-Compagnien nicht neue Auslagen für Doppelleitungen machen können. Die National-Telephone-Cie., deren Vertreter der Redner ist, hat 5,000.000 Pfund Sterling für ihre Anlagen, die nur auf $18^1/_2$ Jahre concessionirt sind, ausgegeben. Das Capital muss Zinsen tragen und binnen $18^1/_2$ Jahren amortisirt sein. Man zahlt als Royalty (hier in Oesterreich heisst diese Abgabe „Recognitionsgebühr") jährlich 4000 Pfund Sterling, d. i. $10^0/_0$ von den Bruttoeinnahmen. Bei dem Versuche, zu erfahren, wie viel die Regierung nach $18^1/_2$ Jahren für ihre bis dahin gemachten Investitionen geben werde, veranschlagte Mr. Lamb, der Telephontechniker des Post office, den dann in Aussicht genommenen Abzahlungsbetrag auf 1,000.000 Pfund Sterling. Wie soll nun die Differenz von 4,000.000 Pfend Sterling aufgebracht werden? Unter solchen Umständen kann man die Gesellschaft nicht verhalten, neue Investitionen zu machen für Dinge, die nach seiner Ansicht nicht nothwendig sind und soviel Geld kosten.

Ebenso ungünstig für die eindrähtige Stromzuführung bei den elektrischen Bahnen, wie die bisher genannten Experten, äusserten sich die Vertreter der Dampfbahnen, für deren Sicherheitsvorkehrungen und Signale von den Strömen zum Betriebe der elektrischen Bahnen mit einfachem Drahte, sie die ernstesten Störungen befürchten.

Selbstverständlich klingt aber das Urtheil der Herren von der elektrischen Traction ganz anders; Mr. Swinburne z. B. nimmt die Störungen der Telephone und Telegraphen gar nicht so ernst, ebensowenig scheint er sich um die Störungen der Signale und Eisenbahntelegraphen zu kümmern. Unterirdische Stromzuleitung scheint ihm in London ganz undurchführbar.

Mr. R. E. Crompton tritt sogar offensiv auf; er klagt die bisher geltenden Schutz- und Sicherheitsvorschriften der board of trade an, die Entwicklung der elektrischen Bahnen behindert zu haben. Er stimmt mit Mr. Spagnoletti darin überein, dass es gar keine Isolation der Stromzuführung gäbe, die Telephonen nicht schaden würde. Der Gebrauch einer oberirdischen Hin- und Rückleitung für elektrische Bahnen sei heute praktisch undurchführbar. Dieses System würde die Nothwendigkeit nach sich ziehen, eine Reihe blanker Stellen (von denen aus kein Strom erhältlich wäre) zu verwenden, da würden die Wagen stehen bleiben. In Budapest ist ein wunderbares Werk, jedoch ohne Rücksicht auf die Kosten geschaffen, aber auch ohne Rücksicht auf jene erwähnten blanken Stellen. Der Angriff der Ableitungsströme auf die Gasröhren sei zu weit übertrieben worden. Die Telephon-Compagnien seien immun gegenüber dem Mitbewerb, darum seien sie in der Lage, die Erde zu benützen.

Diese im Einzelnen nur sehr eingeschränkt wiedergegebenen Aeusserungen haben vier Tage in Anspruch genommen, auch wurden die Telephoncentralen inspicirt; das Ergebniss der commissionellen Erhebungen und Berathungen wird später bekannt gegeben werden.

Die folgende Auskunft gab Mr. A. R. Benett, ein Telephonmann par excellence, wie er sich nennt, denn er hat ja verschiedene Pläne hinsichtlich der Vereinheitlichung des Dienstes in London, besonders in Beziehung auf das Law- und Mann-System gemacht, ein Buch sowie zahlreiche Aufsätze über Telephonie geschrieben und überhaupt sich mit dem Gegenstand eingehend befasst, er war Chef-Ingenieur verschiedener Telephongesellschaften. Benett sagte, dass er seine Aussage nicht freiwillig mache, sondern über eine Ordre des Hauses der Lords, welches seine Anwesenheit verlangte.

In der Sache selbst sprach sich der Experte folgendermaassen aus: Die Kosten einer für Doppelleitungen errichteten Centrale, wenn sie von vorneherein für ein solches System geplant ist, würden kaum mehr betragen, als jene für ein Netz mit Einfachdrähten. Die Annahme von Doppelleitungen gestattet, die einzelnen Drähte näher aneinander zu gruppiren, so dass die Kabel von kleinerem Querschnitt werden als jene, welche Einfachleitungen enthalten. Die Raumerfordernisse für Centralen mit Einfachleitungen sind grösser als jene für solche mit Doppeldrähten. Für unterirdische Leitungsanlagen ist der Doppeldraht das beste Mittel, zur Centrale so gut und so viel, als nur immer möglich, die Abonnenten heranzuführen. In Glasgow wurde das Doppelleitungs-System im Jahre 1891 eingeführt und die Abonnenten waren sehr zufrieden damit. Um ein vorhandenes Einfach-Drahtnetz in ein solches mit Doppeldrähten umzuwandeln, wäre grosse Sorgfalt und Vorsicht betreffs der Umschalter und der anderen Vorrichtungen der Centralen zu üben. Die Verdoppelung sollte keinesfalls mit offenen

Drähten vorgenommen werden, sondern mittelst Kabeln, die unterirdisch gelegt oder auch über die Häuser gespannt werden sollen. Auch meint er, dass anstatt jeden einzelnen Draht zu verdoppeln, man für je mehrere Abonnenten einen gemeinsamen Rückleitungsdraht von verschwindend kleinem Widerstand anwenden könnte, es wäre dies jedoch die minder vortheilhafte Methode, die Uebel des Einfachsystems zu beseitigen, wenn sie auch billiger sei als jene mit Doppeldrähten, bei welcher jedoch das Ueberhören beseitigt werden kann.

Für Eisenbahnsignal-Leitungen sei der Rückdraht das beste Mittel gegen Störungen; in erster Linie vollständige Rückführung, dann aber könnte es auch genügen, die Erde der Eisenbahnsignal-Leitung in grössere Entfernung vom Störungspunkte zu verlegen.

Benett meint, dass die Ströme der elektrischen Tramways selbst bei Benützung von Rückleitungen störend auf Telephonnetze mit Einfachdrähten wirken würden. Das Gegentheil könnte nur dann angenommen werden, wenn die Tramways entlegen von öffentlichen, dem allgemeinen Verkehr zugänglichen Strassen geführt werden möchten.

Mr. Alexander Siemens spricht sich ebenfalls für Doppeldrähte bei Telephonanlagen aus. Bezüglich der unterirdischen Zuleitung von Strom für Tramways meint Mr. Siemens, dass dieselbe in England um 50% theurer käme als in Budapest. Eine englische Meile Eisenbahn mit oberirdischer Zuleitung kostet 4000 £ (= 48.000 fl.) und eine gleiche Strecke nach dem Budapester System 6000 £ (= 72.000 fl.). Seine Firma wollte das Budapester System in Bradford einführen, es sei dieses jedoch unthunlich gewesen. (Warum, sagt Mr. Siemens nicht.)

Mr. James Henry Greathead gab einige interessante Daten über den Londoner Personenverkehr, denen wir Folgendes entnehmen: Die Londoner General Omnibus Comp. beförderte bis zur Eröffnung der unterirdischen Londoner Dampfbahn jährlich 41 Millionen Personen; nach Eröffnung dieser colossalen Concurrenz beförderte sie immer noch jährlich 40 Millionen Menschen. Auch als später noch andere Concurrenz-Verkehrsmittel aufkamen, blühten die Geschäfte der General Omnibus Comp. Gegenwärtig werden auf allen Verkehrswegen, mit alleiniger Ausnahme der grossen Bahnen, innerhalb des Weichbildes von London jährlich 490 Millionen Menschen befördert. Am meisten befördern die Tramways, obwohl dieselben nur 8 *km* pro Stunde machen; wenn man mittelst Elektricität die Geschwindigkeit auf 11—12 *km* steigern wird, dann wird die Zunahme der Beförderten eine kaum voraus anzugebende sein. Die Telephone werden von der London South City Railway nicht beeinträchtigt und Mr. Greathead glaubt, dass die Unternehmer unterirdischer elektrischer Eisenbahnen wegen der Prohibitiv-Verordnungen keine Sorge zu hegen brauchten. (Der Mann hat sich nicht ganz getäuscht.) Die Central London Railway sei 6 Meilen lang. Die Kosten der Stromzufuhr betrugen 75.000 £ (jährlich?) und wenn eine vollkommen isolirte Rückleitung hergestellt werden müsste, dann würde dieselbe ebensoviel kosten. Die Arbeitskosten würden pro Meile 40.000 £ und für die ganze Länge 240.000 £ betragen. Der Nutzen dieser ausserordentlich onerosen Ausgaben wäre ein sehr geringer. Bei den Kensington-Anstalten, wo feine Instrumente arbeiten, wolle die Gesellschaft eine isolirte Rückleitung anbringen. (Die Angaben Mr. Greathead's sind so unbestimmt, dass uns diese ganze Expectoration des Experten unverständlich erscheint; wir haben dieselbe nur wegen der Verkehrsdaten, die durch ausserordentlich hohe Zahlen fasciniren, reproducirt. D. R.)

Mr. Parsons von der Thomson Houston Cie. meint, dass ein isolirter Rückleitungsdraht selbst bei oberirdischer Stromzuführung sehr kostspielig und ausserdem überflüssig sei. Seine Gesellschaft habe in Amerika

8000 *km* elektrischer Bahnen mit einfacher oberirdischer Zuleitung hergestellt; wenn Streitigkeiten zwischen den Bahn- und den Telephon-Unternehmungen ausbrachen, gewannen erstere immer den Process.

Mr. N. S. Sellon bemerkt, dass man der elektrischen Traction keinerlei Schwierigkeiten in den Weg legen sollte; dieselbe werde die Personenbeförderung in den Städten verbilligen. Die Wagenmeile mit Pferden koste ungefähr 8 Pfennige, der elektrische Betrieb werde diesen Betrag auf $5^1/_2$ bis 6 Pf. reduciren. Die Elektricität steigert, wie das Beispiel von Leeds lehrt, den Verkehr ausserordentlich (um 47%).

Ein städtischer Beamter von Walsall sagt aus, dass die Dampftramway wegen des Lärmes und der Dampf- und Rauchentwickelung dortorts aufgegeben und die Elektricität eingeführt werden musste. Dies hatte einen ausserordentlichen Erfolg, u. zw. nach jeder Richtung hin. Man könne nunmehr dort der elektrischen Tramway nicht entbehren, und wenn man in Walsall zwischen diesem Verkehrsmittel und den Telephonen wählen sollte, so müssten letztere weichen (!).

Die Vertreter der Gas- und Wasser-Gesellschaften gaben zu, dass die elektrolytische Action der Ableitungsströme fast ganz unschädlich gemacht werden könne.

Aus der Expertise von Major Cardew, dem Elektriker des Board of Trade, wäre noch hervorzuheben, dass auch er den elektrolytischen Einfluss der Ableitungsströme nicht für so gefährlich und unabwendbar erachte, wie er von den Gegnern der elektrischen Traction geschildert wurde. Er meint auch, dass wenn die Schienen an den Stellen des Zusammenstosses durch Verbindungen, die gut sind, in ihrer vollen Leitungsfähigkeit ausgenützt werden möchten, dann weniger Stromableitungen in die Erde stattfinden würden; auch würde Major Cardew die Gasröhren nicht zu Rückleitungen benützen, sondern blos die Wasserröhren. Wenn jedoch Rückleitungen von kleinstmöglichem Widerstande benützt würden, dann sind sowohl Gas- als Wasserröhren am besten geschützt.

Sir Frederick Bramwell, ein Gas- und Wasserfachmann, hält die Gefahr für Gas- und Wasserröhren bei Unterlassung vollkommener Isolation der Rückleitung von Tramways und Elektrischen-Licht-Drähten für sehr gross; er glaubt nicht, dass die Gesetzgebung diese Gefahren unberücksichtigt lassen könne und sieht das alleinige Heil der elektrischen Traction in der Anwendung von Accumulatoren, oder bei unterirdischer Zuführung die Benützung von gut isolirter Hin- und Rückleitung. Dass diese Einrichtung möglich sei und die Stromentnahme nicht schwierig, beweisen die Kabelbahnen, wo auch ein Arm unter die Bahn durch einen Schlitz greifen muss, was im Falle der Anwendung der Elektricität doch noch leichter wäre. Bei oberirdischer Stromzuführung müssen Doppelleitungen angeordnet werden.

Dr. John Hopkinson stimmt Sir Frederick Bramwell zu.

Mr. Foulger von der Gas Light and Coke Comp. sagt, dass seine Gesellschaft in London nahezu 3200 *km* Gasröhren liegen habe, die schwer zu inspiciren sind, doch hält er die diese Röhren betreffende Gefahr seitens der Elektricität für eine sehr ernste.

Mr. L. Epstein, Director der nach ihm benannten Accumulatoren-Gesellschaft, sagt aus, dass seine Firma für die Central Birmingham Tramway die Traction seit etwa einem Jahre besorge. Es laufen sechs Wagen, zuweilen auch sieben. Für jeden Wagen sind zwei Batterien nöthig, weil eine allein nicht 16 bis 17 Stunden Dienst aushält. Die Steigungen der genannten Bahn betragen oft $^1/_{25}$. Zwölf Accumulatoren-Sätze waren seit December in Gebrauch. Das Gewicht derselben beträgt zwei Tonnen pro Wagen und der Preis der Accumulatoren pro Wagen beträgt 500 £. Die

Wagen haben 80.000 Meilen seit August 1892 zurückgelegt und von 10.000 Platten der Accumulatoren wurde nicht eine erneuert. Die Erhaltungskosten betragen $1^1/_2$ ds. pro Wagenmeile. Die Geschwindigkeit der Fahrt beträgt 6 Meilen (9·6 *km*) pro Stunde.

„Die Commission einigte sich dahin, dass in allen Bills und pronisional orders, durch welche die Anwendung der Elektricität für Tractionszwecke gestattet wird, eine Clausel aufgenommen werden soll, welche von den Trambahnen verlangt, entweder isolirte oder unisolirte metallische Rückleitungen von niedrigem Widerstande anzuwenden. Die Unternehmer sollen alle vernünftigen Vorsichtsmaassregeln treffen bei der Construction, der Ausführung, Instandhaltung und dem Betriebe ihrer Leitungs- und sonstigen Anlagen, so dass Beschädigungen von Gas-, Wasser- oder anderen Metallröhren oder Constructionen durch Schmelzung oder elektrolytische Wirkung vermieden werden. Wie ersichtlich, soll das heissen, dass elektrische Trambahnen unisolirte Schienen als Rückleitung verwenden dürfen und dass sie diese Rückleitung durch eine mit den Schienen verbundene Hilfsleitung verstärken sollen. Ferner bestimmt die Commission, dass die Unternehmer, so weit, als vernünftigerweise ausführbar, alle Störungen anderen Besitzern gehörender elektrischer Leitungen, Apparate oder der in denselben circulirenden Ströme vermeiden sollen, gleichgiltig, ob diese Erdrückleitung benützen oder nicht. Ebenso wurde stipulirt, dass die Unternehmer alle vernünftigen Vorsichtsmaasregeln treffen sollen, um nicht den Betrieb von Leitungen und Apparaten für Kraftübertragung, telegraphische und telephonische oder Signalzwecke oder die darin circulirenden Ströme zu stören. Die Commission hat ferner erklärt, dass erstens bei dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik den Interessen des Publikums zuwider liefe, darauf zu drängen, dass die elektrischen Bahnen isolirte Rückleitungen verwenden, und dass ein derartiges Verlangen einer Verzögerung der Entwicklung der elektrischen Trambahnen gleichkomme. Zweitens bestände das beste Mittel der Verhinderung von Ueberleitung und Induction in der Anwendung metallischer Rückleitungen für die Telephone. Auch liesse sich eine gewisse Bewegung in diesem Sinne schon jetzt constatiren. Die Anwendung metallischer Rückleitungen und gänzliche Aufgabe der Erdrückleitung bei den Telephonanlagen sei zur Verbesserung der telephonischen Verständigung im allgemeinen öffentlichen Interesse sehr wünschenswerth. Drittens sei die Gefahr der Störung von Eisenbahnsignal-Leitungen durch Ueberleitung oder Induction mit relativ geringen Kosten durch Anlegung einer metallischen Rückleitung seitens der Eisenbahn-Gesellschaften zu beseitigen. Viertens sollte den elektrischen Trambahnen und Eisenbahn-Gesellschaften gestattet werden, die Räder der Wagen und die Schienen zur Schliessung des elektrischen Stromkreises zu benützen. Die Ströme sollten derart erzeugt und benützt werden, dass die störenden Einflüsse auf Telephone möglichst gemildert würden. Fünftens schien es wünschenswerth, die Anwendung vollständig metallischer Stromkreise für Telephonzwecke zu erleichtern, deshalb sollte man die Telephonunternehmer ermächtigen, die Leitungen unterirdisch zu verlegen. Sechstens schien die Gefahr der Schmelzung und elektrolytischen Beschädigung von Röhren in einem fehlerhaften System der Construction elektrischer Trambahnen zu beruhen, sie können durch verbesserte Constructionsmethoden soweit vermindert werden, dass sie praktisch vernachlässigt werden könnte.

Demgemäss empfiehlt die Commission, dass der Board of Trade Vorschriften ausarbeitet, um das beste System zum Betrieb elektrischer Tram- und Eisenbahnen zu sichern. In den Vorschriften sollte enthalten sein: *a)* dass eine Rückleitung, wenn sie mit der Erde in Verbindung steht, solchen Querschnitt und Widerstand haben soll, dass keine Spannungsdifferenzen auftreten, welche schädlische Ströme in die Erde senden; *b)* dass

die Unternehmer zur Vornahme von Messungen verpflichtet werden sollen, wie solche vom Board of Trade für nöthig erachtet werden.

Die Commission hegt Besorgnisse wegen der grossen Ausdehnung oberirdischer Telephonleitungen in grossen Städten. Die Commission erachtet es schliesslich für angemessen, dass Trambahn-Unternehmungen, welche zur Anwendung starker Ströme übergehen wollten, allen denen, welche schwache Ströme benutzen, von ihren Absichten Mittheilung machen, so dass diese in der Lage sind, sich durch Isolirung der Rückleitungen zu schützen und dass für diesen Zweck die Telegraphen- und Telephon-Gesellschaften eine Frist von zwei Jahren, von der Genehmigung des elektrischen Trambahn-Betriebes an gerechnet, gewahrt werden sollte.

Obige Vorschläge, welche zweifellos Annahme finden werden, sind so klar und präcis, dass sie keines Commentars bedürfen. Kurz gesagt empfehlen sie, dass für elektrische Trambahnen eine unisolirte Ergänzungsleitung zu der Schienenrückleitung angelegt werden soll, dass die Telephon- und Eisenbahn-Gesellschaften metallische Rückleitungen anwenden sollen, und dass die Trambahnen alle vernünftigen Mittel anwenden sollen, um Störungen solcher Leitungen oder Beschädigung von Gas- und Wasserleitungen zu verhindern. Das Einzige, was an dem Bericht auszusetzen ist, ist die Bestimmung, dass den Telephongesellschaften zwei Jahre Frist gewährt werden sollen. Ein Jahr wäre völlig ausreichend. Nichtsdestoweniger ist der Bericht sehr zu Gunsten der elektrischen Traction ausgefallen und wenn die Vorschläge Annahme finden, so wird in England sehr bald eine gedeihliche Entwickelung des elektrischen Eisenbahnwesens platzgreifen." *)

Wir finden, dass durch diese Bestimmungen noch viele Fragen offen gelassen werden.

Als einen vollständigen Sieg der elektrischen Traction können wir die Verlautbarung der Commission nicht ansehen; es ist ein Mittelweg, den diese eingeschlagen! Besonders die Bestimmung, dass die Rückleitung der Starkströmler, wenn sie mit Erde in Verbindung steht, solchen Querschnitt und Widerstand haben soll, dass keine Spannungsdifferenzen auftreten, lässt viele Einsprüche zu; ebenso die Bestimmung, dass die Unternehmer Messungen anstellen müssen, welche vom Board of Trade angeordnet werden.

Die ganze Angelegenheit bietet Erfahrungsmateriale für uns genug darum haben wir dieselbe ausführlicher behandelt.

Mercadier's Telegraphen- und Telephon-Ausstellung in Chicago.

E. Mercadier hat in Chicago auf dem Raume, welcher der französischen Post- und Telegraphen-Verwaltung zugewiesen ist, sein bekanntes Bitelephon, ein neues Mikrophon und einen zwölffachen Telegraphen ausgestellt, über welche der New-Yorker „Electrical Engineer" (Bd. 16, S. 33 ff.) ausführlich berichtet.

Das von Mercadier & Anizan herrührende Mikrophon zeichnet sich dadurch aus, dass es Kohlencontactstifte in lothrechter Stellung enthält. Es soll das Packen hintangehalten werden, welches häufig auftritt, wenn gepulverte oder körnige Kohle verwendet wird. Nach den gewonnenen Erfahrungen erscheinen die Kohlenstifte anfänglich minder kräftig, bei längerem Gebrauch aber sichern sie eine dauernde und regelmässige Wirkung; ausserdem haben Mercadier & Anizan die Anordnung so ge-

*) So spricht sich ein Correspondent der „Berliner Elektrotechnischen Zeitschrift", der wir die vier letzten Absätze entnehmen, aus.

troffen, dass die Mikrophon-Contactstellen gewechselt werden können, wenn man sprudelnde Töne merkt.

Die zusammengehörige Gruppe von Kohlen wird auf der Mitte einer Glasplatte befestigt. Glas ist desshalb gewählt worden, weil seine Gleichmässigkeit die Resonanzwirkungen verhütet, welche man bei Sprechplatten aus Holz antrifft. Die Anwendung von Glas hat es möglich gemacht, dass in dem ausgestellten Mikrophon auf derselben Glasplatte zwei Gruppen von Kohlen haben hintereinander angeordnet werden können, welche gegeneinander isolirt sind und deren jede eine besondere Mikrophonbatterie und eine besondere Primärwickelung des Inductors in ihrem Schliessungskreise besitzt; die beiden secundären Wickelungen gehören beiden Gruppen gemeinschaftlich an. Versuche haben gezeigt, dass sich dabei die Wirkungen beider Mikrophongruppen addiren, ohne einen Phasenunterschied zu veranlassen; es ist dies eine Folge der Verwendung der Glasplatte, welche also die Kraft des Mikrophons nahezu verdoppelt.

Wie die beigegebene Abbildung Fig. 1 sehen lässt, ist die Kohle *k* in eine Messinghülse *m* eingesteckt, welche an ihrer unteren Fläche kegelförmig ausgehöhlt ist. Mit dieser Aushöhlung wird die Hülse auf eine Metallspitze aufgesteckt; dadurch wird eine grosse Beweglichkeit der Kohle be-

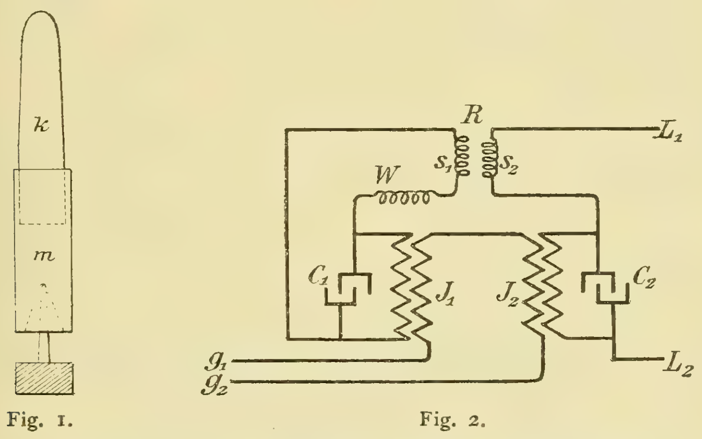


Fig. 1. Fig. 2.

schafft, dieser aber nur an ihrem oberen Theile mikrophonisch zu wirken gestattet. Wenn Kohlenstifte in lothrechter Stellung so angeordnet werden, dass sie an beiden Enden mikrophonisch wirken können, so lässt sich ein Phasenunterschied nicht vermeiden, weil das untere Ende zugleich als Mikrophoncontact und als Stütze zu dienen hat.

Die Apparate, welche die beiden Aemter des zwölffachen Telegraphen darstellen, sind auf zwei Tischen neben einander aufgestellt und durch eine aus gruppenweise angeordneten Widerständen und Condensatoren gebildete, demnach in Widerstand und Capacität veränderliche, künstliche Leitung verbunden, welche in Fig. 2 mit L_1 L_2 bezeichnet ist. Jedes Amt besteht aus 12 „Schenkeln" oder Apparatsätzen, welche Mercadier in folgender Weise miteinander verbunden hat.

Im gebenden Theile jedes Amtes sind zwölf verschieden gestimmte Stimmgabeln vorhanden, deren jede durch eine besondere kleine Batterie in Schwingungen erhalten wird und dabei Stromstösse von einer zweiten besonderen Batterie durch die Primärspule des zu ihr gehörigen Inductors sendet. Die secundären Rollen der 12 Inductoren sind in Parallelschaltung an eine locale Leitung g_1 g_2 gelegt, jeder Rolle aber noch ein kleiner Taster beigefügt, so dass jede Gabel nur dann und nur so lange die Stromstösse in g_1 g_2 eintreten lassen kann, als ihr Taster niedergedrückt ist. In g_1 g_2

sind nun noch die primären Wicklungen zweier Inductoren J_1 und J_2 eingeschaltet. Die secundäre Rolle von J_1 ist durch den Widerstand W und die eine Rolle s_1 des mikrophonischen Relais R geschlossen, diejenige von J_2 dagegen liegt unter Einschaltung der Rolle s_2 des Relais R an der künstlichen Leitung $L_1 L_2$. Beide Secundärrollen haben im Nebenschluss einen Condensator C_1, bezw. C_2. Die von J_1 und J_2 gleichzeitig durch R gesandten Stromstösse haben aber entgegengesetzte Richtung, und desshalb bleiben die von den zwölf Gebern eines Amtes in G_1 G_2 entsendeten und die in Folge dessen in L_1 L_2 weiter gegebenen Ströme ohne Wirkung auf das Relais R und die zwölf Empfänger desselben Amtes.

Im empfangenden Theile des Amtes schliesst das telemikrophonische Relais R zunächst eine Batterie durch die primäre Rolle des empfangenden Inductors j; in den Stromkreis e_1 e_2 der Secundärrolle des letzteren aber sind hintereinander die Rollen von zwölf Empfangs-Telephonen eingeschaltet, deren schwingende Platten jede auf einen bestimmten Grundton abgestimmt sind, und zwar auf dieselben Grundttöne, wie die Stimmgabeln des gebenden Theiles. Da nun die ankommenden Ströme blos die Spule s_2 des Relais R durchlaufen, so bringen sie dessen Platte zum Schwingen, diese wirkt auf seine mikrophonischen Contacte und erregt durch die Stromschwankungen in der primären Spule des Inductors j Stromstösse in dessen Secundärwickelung und in den Rollen der zwölf Empfänger; die Platte eines jeden Empfängers vermag aber nur dann zu tönnen, wenn der zu ihr gehörige Taster niedergedrückt und durch Vermittelung ihrer Stimmgabel die Stromstösse in die Leitung L_1 L_2 entsandt werden.

Man kann so zwölf Telegramme, z. B. in Morsezeichen, zugleich in einer der beiden Richtungen entsenden; man kann aber auch nur eine kleinere Zahl von Telegrammen in der einen Richtung geben und gleichzeitig in der anderen Richtung noch so viele, als an zwölf noch fehlen.

Es wäre daran zu erinnern, dass Mercadier bei diesem zwölffachen Telegraphen die Stimmgabeln der Geber in derjenigen Anordnung verwendet, welche er schon 1874 in Vorschlag gebracht hat. Die Anwendung von auf einen bestimmten Ton abgestimmten schwingenden Körpers als Empfänger für mehrfache Telegraphen haben bekanntlich schon 1874 E. Gray und P. La Cour angeregt, sowie T. A. Edison in seinem amerikanischen Patente vom 31. August 1876. Die Belege dazu finden sich unter Angabe der benützten Quellen ln „Dingler's Polytechnischem Journale", 1874, Bd. 213, S. 99; 1875, Bd. 217, S. 428; Bd. 218, S. 315 und 529, 1877, Bd. 225, S. 51. Ed. Z.

Neues Verfahren und Apparat zur Messung der Intensität von Wechselströmen.

Von KARL PREYER in Wien.

Im Nachfolgenden soll gezeigt werden, wie die Ergebnisse der Versuche des Professors Elihu Thomson für die Construction eines Instrumentes zum Messen von Wechselströmen verwendet werden können.

Zur Erklärung der Wirkungsweise des Instrumentes diene zunächst die Betrachtung der folgenden graphischen Darstellung.

Aus dem Diagramm Fig. 1 ersehen wir den Verlauf des primären und secundären Stromes für den Fall, dass die primäre Spule keinen Eisenkern enthält und die Phasendifferenz 90^0 beträgt. Ferner ist aus dieser Figur durch die Felder, welche die vertical gezogenen Linien abgrenzen, ersichtlich, dass durch elektrodynamische Wirkung in den schraffirten Feldern Abstossung, in den leeren Feldern Anziehung hervorgebracht wird, und da

diese Felder von gleichem Flächeninhalte sind, Abstossung und Anziehung einander compensiren.

Wird aber bei der primären Spule ein Eisenkern von entsprechenden Dimensionen angewendet, so entsteht bekanntlich eine Phasenverschiebung, indem das Maximum des magnetischen Momentes in der Phase etwas zurückbleibt.

Der Verlauf des im beweglichen secundären Leiter durch das magnetische Feld inducirten Stromes ist in Fig. 2 dargestellt.

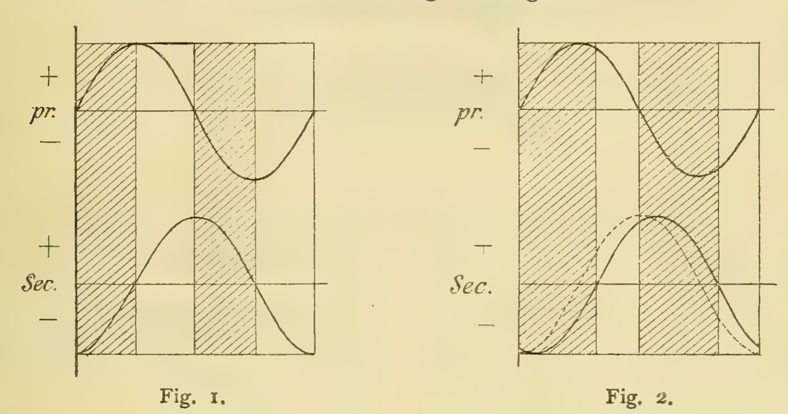


Fig. 1. Fig. 2.

Zieht man wieder verticale Linien so, dass man Felder erhält, in welchen durch elektrodynamische Wirkung nur Anziehung, respective nur Abstossung entsteht, so ersieht man aus der Figur, dass die Abstossung die Anziehung überwiegt.

Diese abstossende Wirkung ist es nun, auf welcher die Construction des Instrumentes beruht.

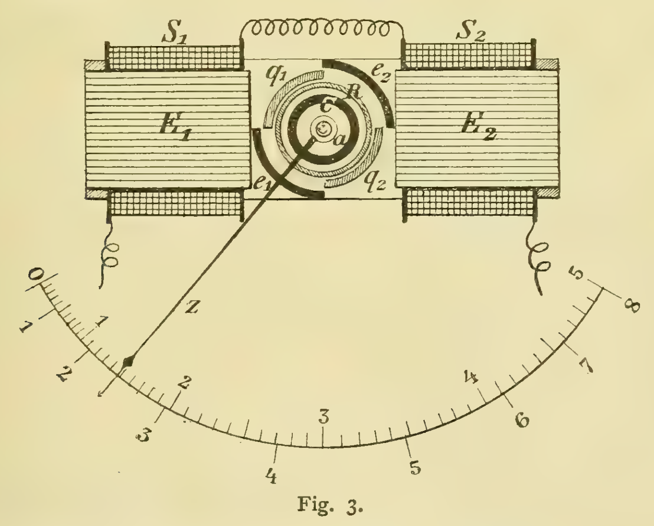


Fig. 3.

Es besteht der Hauptsache nach aus 5 Theilen:

1. aus zwei sich axial gegenüberstehenden Spulen S_1 und S_2, welche mit Eisenstäben E_1 und E_2 versehen und mittelst eines Joches aus Schmiedeeisen verbunden sind, und zur Herstellung des Wechselstrom-Magnetfeldes dienen;

2. aus dem cylindrischen Rotationskörper R von Kupfer, Fig. 3 und 4, welcher den Zeiger z trägt, der vermittelst einer Spiralfeder oder eines Gegengewichtes auf den Nullpunkt der Scala einspielt.

Der Rotationskörper dreht sich um eine horizontale Achse, welche mittelst Spitzen in Achatlagern gelagert ist und sich zwischen den Magnetpolen leicht bewegen kann.

Wie leicht ersichtlich, könnte nach dem bisher Angeführten keine Drehung des Rotationskörpers bewirkt werden, da derselbe vom magnetischen Felde gleichmässig beeinflusst würde.

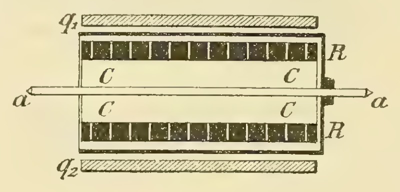


Fig. 4.

Zur Hervorbringung einer Bewegung des rotirenden Theiles sind nun:

3. im magnetischen Felde, der cylindrischen Form des Rotationskörpers entsprechend, zwei Kupferschirme q_1 und q_2 angebracht, wie aus Fig. 3 und 4 ersichtlich ist.

Durch dieselben wird eine assymetrische Vertheilung der Kraftlinien bewirkt, indem dieselben wie ein Schirm den Rotationskörper an zwei diametral gegenüberstehenden Stellen vor der inducirenden Einwirkung des magnetischen Feldes schützen.

Zur Verstärkung des magnetischen Feldes, und somit auch der Bewegung sind an jenen Stellen, welche von den Kupferschirmen freigelassen wurden,

4. Eisenschirme direct an den Magnetpolen befestigt, welche gewissermassen Polschuhe repräsentiren.

Wie meine Versuche ergeben haben, kann eine bedeutende Verstärkung noch dadurch erzielt werden, dass man

5. innerhalb des Rotationskörpers einen hohlen Eisencylinder von entsprechender Stärke anbringt. Da jedoch der Eisencylinder remanenten Magnetismus annimmt und derselbe ferner vom magnetischen Felde angezogen wird, was eine zu grosse Achsenreibung zur Folge haben würde, so ist derselbe fix angeordnet.

Bei dem ersten Instrument, welches ausgeführt wurde, bildeten Kupfer- und Eisenschirme mit dem Rotationskörper und der fixen Eisenmasse concentrische Kugelflächen.

Die abstossende Wirkung war eine ausserordentlich grosse, so dass man bei einer Stromstärke von 1 Amp. einen Ablenkungswinkel von nahezu 30^0 erhielt.

Infolge der schwierigen Ausführung jedoch wurde von der Kugelform auf die Cylinderform übergegangen und sind auch mit dieser Anordnung gute Resultate erzielt worden.

Die Spulen des Instrumentes müssen so verbunden werden, dass zwei ungleichnamige Pole einander zugekehrt sind.

Das Instrument für Laboratoriumszwecke besitzt einen Umschalter, mittelst dessen man die Spulen hintereinander oder parallel schalten kann, um im ersten Falle Ströme von 0·1—5 Amp. im zweiten Falle Ströme von 1—10 Amp. messen zu können.

Das Instrument ist unabhängig von der magnetischen Orientirung und wird die Ablesung durch äussere elektrische oder magnetische Vorgänge nicht im Geringsten beeinflusst. Mein Instrument lässt verschiedene Modificationen für Galvanometer zu; so z. B. die Construction eines Galvanometers in Form des für Gleichstrom verwendeten Spiegelgalvanometers von Siemens & Halske, oder in Form des Torsionsgalvanometers derselben Firma, oder auch in Form des Kohlrausch'schen Federgalvanometers.

Bei den beiden erstgenannten Instrumenten wäre also der Glockenmagnet durch den, jetzt aber um eine verticale Achse drehbaren oder an einem Coconfaden aufgehängten kupfernen Rotationskörper zu ersetzen.

Durch Verwendung von Eisenkernen in den Spulen und entsprechender Anordnung der Kupfer-[1] und Eisenschirme lassen sich nun diese vorgenannten Instrumente für Gleichstrom in solche für Wechselstrom leicht umconstruiren.

Meine Versuche wurden im Laboratorium des physikalischen Cabinetes der k. k. Universität Wien ausgeführt, und ich fühle mich daher verpflichtet, dem Vorstande dieses Institutes, Herrn Hofrath Professor Doctor Victor Edler von Lang, welcher mir durch das Herleihen von Instrumenten in liebenswürdigster Weise an die Hand ging, und ebenso Herrn Johann Pürthner, welcher mich bei den Versuchen auf das thatkräftigste unterstützte, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Preyer.

Das Elektricitätswerk Westerland auf Sylt.

Im October v. J. beschloss die Gemeinde Westerland auf Anregung des Civil-Ingenieurs Avé-Lallement in Hamburg, für Rechnung der Gemeinde ein Elektricitätswerk in Westerland zu errichten und dessen Ausführung der Act.-Ges. für elektrisches Licht Helios in Köln-Ehrenfeld zu übertragen; dasselbe sollte für 1500 gleichzeitig brennen könnende Glühlampen eingerichtet und lediglich während der Badesaison, 4 Sommermonate, betrieben werden.

Da sich die Verhandlungen mit den Behörden bis gegen Mitte December v. J. verzögerten, so gelang es nur noch eben kurz vor Neujahr einige Materialien nach der Insel hinüber zu schaffen, so dass mit den Installationsarbeiten in den Hôtels etc. bereits im Januar begonnen werden konnte. Trotzdem gelang es, die Anlage gegen Ende Juni d. J. im Wesentlichen fertigzustellen, so dass bereits am 28. Juni zum ersten Male Licht gegeben und am 14. Juli die Anlage voll in Betrieb gesetzt werden konnte.

Die Centrale liegt nördlich von Alt-Westerland, von allem Badeleben entfernt, hart an der Spurbahn Munckmarsch-Westerland; daselbst befinden sich zwei 60 m^2 grosse Dampfkessel, durch welche eine 150pferdige Dampfmaschine gespeist wird; die Dynamomaschinen sind mit dieser Dampfmaschine direct gekuppelt und liefern den zur Speisung von 1500 Glühlampen erforderlichen Strom.

Sämmtliche Leitungen liegen oberirdisch; von der Centrale wird zunächst ein Strom von 2000 Volts bis in die Nähe der Verbrauchsstellen geführt und dort in solchen von 72 Volts transformirt; in sämmtlichen Wohngebäuden befindet sich ausschliesslich solcher transformirter Strom von niedriger Spannung.

Das Westerländer Elektricitätswerk dient sowohl zur Strassenbeleuchtung, wie zur Beleuchtung der Hôtels, Restaurationen und Logirhäuser. Die zwei zum Strande führenden Hauptstrassen, die Friedrichstrasse und die Strandstrasse, sind durch Bogenlampen beleuchtet, in sämmtlichen übrigen Strassen sowohl Alt-Westerlands wie Neu-Westerlands wurden die bisherigen Petroleum-Strassenlampen durch Strassenglühlampen ersetzt. Ausgenommen die der früheren Badedirection gehörenden Etablissements erhielten fast sämmtliche Hôtels, Restaurationen, Strandhallen, Cafés und die grösseren Logirhäuser elektrische Beleuchtung, und zwar wurden in denselben die Restaurations- und Gesellschaftsräume, die Küchen, Corridore und Closets mit elektrischem Licht versehen — von elektrischer Beleuchtung der Logirzimmer selbst ist bisher Abstand genommen worden. Es sind zur Zeit in Westerland im Gesammt 14 Bogenlampen, 1 Motor und 1350 Glühlampen installirt, welche zu gewissen Stunden sämmtlich gleichzeitig Strom verbrauchen, so dass das Elektricitätswerk voll ausgenutzt wird.

Die Consumenten erhalten den Strom vom Dunkelwerden bis Nachts 2 Uhr und zahlen hiefür einen Pauschalbetrag, der derartig bemessen ist, dass denselben die 16kerzige Glühlampe pro Abend nicht ganz 10 Pfennig kostet, ein Betrag, der jedenfalls nicht wesentlich höher ist als die Kosten der früheren mit mancherlei Unannehmlichkeiten verbundenen Petroleum-Beleuchtung.

Der Betrieb ist zunächst für die diesjährige Saison der Actien-Gesellschaft Helios gegen eine Pauschalvergütung übertragen worden. Die Abonnementsbeträge der Consumenten decken bereits für die erste Saison nicht nur die vollen Betriebskosten und volle Jahresverzinsung des gesammten Anlagecapitals, sondern ermöglichen auch von vornherein eine zweckentsprechende Abschreibung und Amortisation der Anlage; das Westerländer Elektricitätswerk bildet somit eine directe Einnahmequelle für die Gemeinde.

Die Strassenlampen werden direct vom Elektricitätswerk aus angezündet und auch die meisten auf den Corridoren etc. installirten Lampen werden von deren Besitzern nicht extra ausgeschaltet, so dass auch diese vom Elektricitätswerk aus selbstthätig angezündet und ausgelöscht werden; in den Restaurations- und sonstigen Wirthschaftsräumen schalten deren Besitzer die Lampen in der allgemein üblichen Weise nach Bedarf aus und ein.

„Hamb. Nachr.“

Elektricitätswerk in Capstadt (Südafrika).

Im Frühjahr 1892 beschloss der Rath der Stadt Capstadt (Südafrika) eine Reihe von grösseren öffentlichen Einrichtungen, darunter ein grosses Elektricitäts-Werk, das uns hier allein interessirt, auszuführen. Nachdem für das grosse Unternehmen in London eine Anleihe von 5,000.000 Mk. gesichert war, wurde eine Anzahl der ersten elektrotechnischen Firmen aufgefordert, nach Capstadt Ingenieure zu schicken, die nach Kenntnissnahme der sehr eigenartigen örtlichen Verhältnisse, dem Rathe Projecte für das zu bauende Elektricitäts-Werk vorlegen sollten. Es betheiligten sich an der Concurrenz die Firmen Crompton & Cie., Thomson-Houston & Cie., Woodhausen & Rawson und Siemens & Halske, Berlin.

Den Vorzug erhielt eines von den drei Projecten, die von der Firma Siemens & Halske vorgelegt waren. Das erste dieser Projecte hatte Wechselstrom mit Transformatoren in Aussicht genommen, das zweite ein Gleichstrom-Dreileitersystem mit vier Accumulatoren-Unterstationen und das dritte, das den Zuschlag erhielt, ein Gleichstrom-Fünfleiter-System mit einer 2 *km* von dem Mittelpunkte der Stadt entfernten Primärstation und einer in der Stadt selbst liegenden Accumulatoren-Unterstation. Dieses letztgenannte Project erhielt, obwohl es nicht das billigste war, den Zuschlag, weil es von der projectirenden Firma im Hinblick auf die von ihr in den Centralen Wien-Neubad, Wien-Leopoldstadt und Trient gemachten Erfahrungen, ausserdem auch im Hinblick auf die von der Société Alsacienne de constructions mécaniques, Belfort in Paris-Clichy gemachten Erfahrungen am meisten empfohlen werden konnte und weil sich der Lordmajor von Capstadt in verschiedenen der soeben genannten Centralen von den thatsächlichen Vortheilen dieses Systems überzeugt hatte. Als Betriebskraft für die Centralstation dient eine auf dem Tafelberge zur Verfügung stehende sehr constante Wasserkraft des Tessina-Baches. Eine ca. 7 *km* lange Druckrohrleitung, durch deren Verwendung ein Gefälle von ca. 400 *m* nutzbar gemacht wird, führt das Wasser den in der Primärstation aufgestellten Turbinen zu. Es gelangen deren zwei mit horizontaler Achse zur Aufstellung, von denen jede mit einer Gleichstrom-Dynamo (Innenpolmaschine der Firma Siemens & Halske) von circa 135.000 Watt oder ca. 200 effectiven Pferdekräften (bei 250 Umdrehungen in der Minute) direct gekuppelt ist. Reservedampfkraft ist vorgesehen. Der von den Dynamos erzeugte Strom wird durch eine 2140 *m* lange Leitung, welche aus eisenbandarmirten Siemens-Patent-Bleidoppelkabeln von $2 \times 95\ mm^2$ Kupferquerschnitt hergestellt wird, der in der Stadt selbst liegenden Accumulatoren-Unterstation zugeführt. In dieser kam zunächst eine Accumulatorenbatterie von 272 Zellen Tudor'scher Accumulatoren von 468 Ampére Entladestromstärke und 1404 Ampèrestunden Capacität zur Aufstellung, sowie auch die verschiedenen Vertheilungs- und Regulirapparate, von welchen der Strom durch die Hauptleitungen den Hauptvertheilungspunkten zugeführt wird. Alle Hauptleitungen, sowie auch die Vertheilungsleitungen in den Hauptstrassen werden unterirdisch verlegt, während der übrige Theil der Vertheilungsleitungen als blanker Kupferdraht auf eisernen, von der Firma Siemens Brothers & Co. in London gelieferten Masten montirt wird. Die Gesammtlänge der unterirdisch verlegten Leitungen beträgt 35.982 *m*, die der oberirdischen 244.800 *m*. Die Anlage soll zur Speisung von 6000 Lampen ausreichen, wovon 400 Glühlampen von 25 und 35 *NK* und 30 Bogenlampen à 8 Ampère zur Strassenbeleuchtung dienen. Die Montage der ganzen Anlage muss bis zum December des nächsten Jahres so weit gefördert sein, dass die Lichtabgabe an alle bis dahin angeschlossenen Consumenten erfolgen und auch die Strassenbeleuchtung im vollen Umfange aufgenommen werden kann. Eine so lange Zeit für die Fertigstellung der gesammten Anlage hat deshalb in Aussicht genommen werden müssen, weil zunächst der Ausbau der höchst interessanten motorischen Anlage, speciell der Wasserbauten auf die wir demnächst noch zurückkommen werden, den Hauptheil der Bauzeit in Anspruch nehmen wird.

Accumulatorenprocess in Paris.

Die französische Accumulatoren-Gesellschaft „Faure-Sellon-Volkmar“, aus der „Philippart-Compagnie“ hervorgegangen, hat mehrere Processe gegen verschiedene Fabrikanten angestrengt, welche sie der Patentverletzung anklagte. Die erste Instanz verurtheilte die Geklagten und mehrere derselben fanden ein Abkommen mit der Gesellschaft. Ein Fabrikant, Constant Rousseau, appellirte; auch dieser wurde nun verurtheilt. Er muss Entschädigung zahlen und seine Maschinen wurden mit Beschlag belegt.

Elektrochemische Industrie.

Vor Kurzem hat eine Expertise in Hallein stattgefunden, bei welcher die Herren Regierungsräthe v. Perger und v. Waltenhofen intervenirten und Versuche mit den neuen, von Generaldirector Keller erfundenen Apparaten zur Zerlegung des Kochsalzes auf elektrolytischem Wege in Chlor und Aetznatron anstellten. Die Versuche boten grösstes Interesse und lassen erwarten, dass in kürzester Zeit in Hallein eine Fabrik

entstehen wird, welcher die bedeutenden Wasserkräfte, in elektrischen Strom umgesetzt, zur fabriksmässigen Gewinnung reinen Aetznatron benützen wird. Generaldirector Keller, ein Fachmann ersten Ranges auf dem Gebiete der Cellulosefabrikation, hat mit seinem ingeniösen Apparat den Beweis erbracht, welche Bedeutung die Dynamomaschine für die technische Chemie in Zukunft haben wird, und der Elektrochemie werden neue Bahnen eröffnet, denn die Arbeiten werden sich nicht nur auf den obgenannten Process beschränken, sondern ein weiteres Gebiet umfassen, das in genialer Weise Herr Keller vorbereitet hat.

Elektrolytische Herstellung von Aetznatron und Chlor.

Bei den verschiedenen elektrolytischen Verfahren zur Herstellung von Aetznatron und Chlor bildet das Zerfressen der Anode eine der grössten Schwierigkeiten. Den Herren Richardson und Holland von der „Electrolytic Caustic Soda and Chlorine Trust Limited" zu Snodland, Kent, ist es gelungen, diese Schwierigkeit in sehr einfacher und billiger Weise zu besiegen. Anstatt nach einer Form von Kohle zu suchen, welche, als Anode benutzt, nicht angegriffen wird, wenden sie einfach Anoden aus Retortenkohle in der rohen Form, wie sie in den Gaswerken erhalten wird, an. Diese Stücke aus Retortenkohle werden an einem Ende mit zwei Einschnitten versehen und dann mit Blei vergossen, so dass sie vom Blei gehalten werden. Die Anoden werden so angeordnet, dass das Blei nicht in die Flüssigkeit eindringt, so dass es nicht zerfressen wird, da die Chlordämpfe wenig Einwirkung darauf haben. Diese Anoden sind ausserordentlich billig, da Retortenkohle beinahe gar keinen Werth hat und das Blei immer wieder benutzt werden kann. Die Kosten der Erneuerung dieser Anoden sind sehr gering. — Die Herstellung der kaustischen Soda wird jetzt nach diesem Verfahren von der oben genannten Gesellschaft zu Snodland im Grossen betrieben. Die dortige Anlage besteht aus einer 50pferdigen Dampfmaschine und entsprechender Dynamo. Letztere gibt 80 V. Spannung und der Strom wird nach dem Wannenraume geleitet, in welchem die Wannen hintereinander geschaltet sind. Für jede Wanne werden 6 V. gerechnet. Die Wannen bestehen aus Schiefer. Die Anoden-Abtheilungen sind durch Schieferdeckel abgeschlossen, an deren unterer Seite die Bleirahmen der Anoden durch Bolzen, welche durch den Deckel hindurchgehen, befestigt sind. Die Kathoden-Abtheilung ist offen. Poröse Scheidewände sind nicht verwendet, die eine Seite der Anodenkammer dringt nur ein wenig in die Flüssigkeit ein. Die Erfinder halten dies für sehr wichtig, da dadurch in Folge des Wegfalles der sonst gebräuchlichen porösen Diaphragmen der innere Widerstand geringer wird. Das Chlorgas wird abgeleitet und zu mit Kalkmilch gefüllten Rührapparaten, wo es absorbirt wird, oder zu einer gewöhnlichen Bleichkammer geführt. Ersteres ist vorzuziehen, wenn das Chlor sofort zur Bleichung benutzt werden soll, wie zu Snodland, wo es an eine grosse, in der Nähe gelegene Papiermühle geliefert wird. Die Bleichkammer wird benutzt, um die Herstellung von gewöhnlichem Bleichpulver zu zeigen. Die kaustische Flüssigkeit, welche noch einen grossen Salzgehalt hat, wird verdampft. Das Salz krystallisirt aus und wird zu den Wannen zurückgeführt. Das durch diesen Process gewonnene Aetznatron ist völlig frei von Sulfat und Carbonat und praktisch frei von Chlorid. Herr Leith, Director der genannten Werke, berechnet, dass bei einer Fabrikation von 180 *t* per Woche, nämlich 52 *t* Aetznatron von 76% und 128 *t* Chlorkalk von 35 oder 37%, die Tonne einen Nutzen von 100 M. abwerfen würde.

Die Stettiner Elektricitätswerke.

Der Stromconsum der von der Firma Siemens & Halske im Jahre 1889 gebauten elektsischen Centralstation der Stettiner Elektricitätswerke hat von Jahr zu Jahr bedeutend zugenommen. Im vergangenen Jahre mussten zwei Siemens'sche Innenpol-Dynamomaschinen *J* 76, sowie eine Accumulatorenbatterie von 415 Ampèrestunden Capacität neu aufgestellt werden. Die beiden Dynamos sind mit einer 300pferd. Dampfmaschine direct gekuppelt. In diesem Jahre wird das Kabelnetz nach dem Westen der Stadt zu wesentlich erweitert.

Die Centrale besitzt jetzt 4 Dampfmaschinen von zusammen 900 *PS*, 8 Dynamos für 594.000 Volt-Ampère Leistung und Accumulatoren für insgesammt 1250 Ampèrestunden Capacität. Das durchwegs aus Siemens'schen eisenbandarmirten Patent-Bleikabeln hergestellte Kabelnetz repräsentirt eine Länge von 45 *km*, wovon 7 *km* auf die diesjährige Erweiterung kommen.

Die ältesten Blitzableiter.

Wie wohl allgemein bekannt sein dürfte, war es bei den alten Aegyptern Brauch, den Eingang zu den Heiligthümern durch zwei hohe, festungsartig gebaute Thürme zu decken, deren Verbindung ein grosses Thor, der sogenannte Pylon, bildete. Zur Rechten und zur Linken des Pylon standen zwei Obelisken und Götter- oder Königsbilder aus Stein,

zwischen denen der Eintretende seinen Weg nach dem Tempel nahm. Bis zum 15. Jahrhundert v. Chr. hinauf lassen die noch vorhandenen Thurmpaare auf ihrer Vorderseite je zwei von oben nach unten hin verlaufende Rinnen erkennen, welche zweifellos zur Aufnahme von gewaltig hohen und dicken Mastbäumen bestimmt waren, da altägyptische Zeichnungen dieser Pylonthürme bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben sind, auf denen man die Mastbäume deutlich erkennen kann. Diese durch Klammern an der Mauer befestigten Bäume trugen an ihrer Spitze bunte Stoffe als Flaggenschmuck. In einzelnen Inschriften aus den Zeiten der Ptolemäer (323—20 v. Chr.) werden die beflaggten Mastbäume, welche beispielsweise am Tempel von Edfu beinahe 100 Fuss erreichten, in sehr genauer Weise beschrieben, wobei sich die Thatsache herausstellt, dass sie nicht einfach zur Decoration grosser Façaden dienten, sondern daneben auch noch eine viel wichtigere Aufgabe hatten, denn eine der Inschriften lautet: „Dies ist der hohe Pylonbau des Gottes von Edfu, am Hauptsitze des leuchtenden Horns, Mastbäume befinden sich paarweise an ihrem Platze, um das Ungewitter an der Himmelshöhe zu schneiden." Und in einer anderen Bauschrift werden die Mastbäume an den Thürmen mit den Worten beschrieben: „Ihre Mastbäume aus dem Ascholze reichen bis zum Himmelsgewölbe und sind mit Kupfer des Landes beschlagen." Es liegt auf der Hand, dass vier mit Kupfer beschlagene, etwa 100 Fuss hohe Mastbäume, aufgestellt mit der deutlich ausgesprochenen Absicht, die Ungewitter zu schneiden, nichts anderes gewesen sein konnten, als Blitzableiter in grossem Style. Aber noch eine zweite Form von Blitzableitern wird in derselben Inschrift mit den Worten beschrieben: „Zwei grosse Obelisken prangen vor ihnen (den Mastbäumen), um das Ungewitter in der Himmelshöhe zu schneiden." Sehr bemerkenswerth erscheint der Umstand, dass hier als Nebenzweck für die Obelisken die Ableitung des elektrischen Funkens, also die Function als Blitzableiter angegeben wird. Bekanntlich laufen nun alle Obelisken an ihrer Spitze in eine kleine Pyramide oder das sogenannte Pyramidion aus. Nach den Inschriften, die sich auf verschiedenen Obelisken eingegraben finden, wurde das Pyramidion regelmässig mit sogenanntem Elekrogolde überzogen, das im Sonnenschein meilenweit durch Reflexion strahlte. Es ist durch andere Inschriftenfunde sehr wahrscheinlich gemacht worden, dass die Spitzen der Obelisken einen Ueberzug aus vergoldetem Kupfer, vielleicht gar aus reinem Kupfer trugen, denn ein arabischer Schriftsteller erzählt in seiner Beschreibung der damals noch reichlich vorhandenen Denkmäler in der Nähe von Kairo, dass man auf der Spitze eines Obelisken eine kupferne Kappe über dem Pyramidion entdeckt habe, die der zur Zeit regierende Kalif herabnehmen liess, mit der Weisung, sie näher zu untersuchen. Es stellte sich sehr bald heraus, dass die Kappe nicht, wie man hoffte, aus einem Edelmetall, sondern aus reinstem Kupfer bestand, das eingeschmolzen und zur Prägung von Kupfergeld verwendet wurde. Eine vergoldete Kupferspitze auf einer riesengrossen Spitzsäule aus Granit stellte einen Blitzableiter dar, wie man ihn sich nicht besser wünschen konnte. War es auch nicht der Hauptzweck, den die Aufstellung des Obelisken als Blitzableiter vor dem Tempelthurme erfüllte, so hatten sie doch nebenbei die wichtige Aufgabe, die Tempelbauten vor Zerstörung durch Blitzschlag zu schützen, und die Beobachtung selber, dass der Blitz dadurch angezogen wurde, musste sehr bald zur Erkenntniss der Anziehungskraft der vergoldeten Metallspitzen auf einem sehr hohen Gegenstande, sei es ein Mastbaum, bei einem vorkommenden Gewitter führen. Diese Blitzableiter im grössten Style, welche je die Welt gesehen, „schnitten das Gewitter" und dienten gleichzeitig zum Schutz der zu ihren Füssen liegenden Tempel. Diese Mittheilungen, welche die „Ung. Mont.-Ind.-Ztg." der „Deutschen Warte" entnimmt, stammen aus einer hochinteressanten Studie, welche der berühmte Aegyptologe Heinrich Brugsch veröffentlichte. „Rig. I.-Z."

Nicolaus Tesla.

In unserem vorigen Hefte auf S. 369 haben wir unter dem Titel „Nicolaus Tesla's weitere Forschungen" von den Experimenten unseres berühmten Landsmannes in St. Louis und Philadelphia gesprochen, welche so grosses Aufsehen erregten. Es wird unseren Lesern gewiss willkommen sein, wenn wir unsere biographische Skizze auf S. 255 des Jahrganges 1892 d. Zeitschr. ergänzen.

Nicolaus Tesla! Wer kennt bei uns den jungen Namen eines jungen Mannes? Ausser seinen engeren Berufsgenossen kaum irgend wer, und auch von diesen nicht Alle; denn scheinbar gut unterrichtete Artikelschreiber nennen Tesla einen „amerikanischen Physiker". Wohl lebt Tesla gegenwärtig in Amerika, aber er ist in Oesterreich geboren, hat hier studirt und unter uns seine Laufbahn begonnen, die ihn jetzt schon zu hohen Ehren geführt und ihm in der ganzen Welt, wo man sich mit angewandter Elektricitätslehre beschäftigt, einen hochgeachteten Namen verschafft. Wir nennen ihn daher mit Befriedigung einen Oesterreicher, auch schon darum, weil er ein Soldatenkind ist, und weil in der Armee heute — wie dazumal, wo Grillparzer davon sang — noch immer das beste Oesterreicherthum zu finden ist!

Nicolaus Tesla ist in der Militärgrenze am Fusse des Velebit geboren, sein Vater starb als Stabsofficier des ehemaligen Lika-Ottocaner Regimentes und vererbte seinem Sohne eine ausgezeichnete mathematische Begabung und ein tüchtiges Selbstvertrauen,

sonst aber nicht viel. — Tesla, der mütterlicherseits einen hohen griechisch-unirten Geistlichen und einen Stabsofficier zu Onkeln hatte, studirte in den Militärschulen seiner Heimat und ging dann nach Graz, um sich dort an der Technik weiter auszubilden.

Hier genoss er den physikalischen Unterricht des vor einigen Jahren verstorbenen Professors Jacob Pöschl, den der dankbare Schüler als denjenigen anerkennt, welcher ihm die klarsten physikalischen Vorstellungen, die Grundlage seiner späteren Fortschritte beigebracht.

Nach Beendigung seiner Studien erhielt Tesla eine Stelle — beim Telephon — in Budapest, wo der vor Kurzem verstorbene Puckas die damals primitiven Einrichtungen, welche er in Amerika beim Fernsprechwesen kennen gelernt, installirte. Eine Telephon-Centrale, wie interessant dieselbe auch sei, ist für einen Mann wie Tesla keine geeignete Wirkungsstätte, und so wandte sich der junge Mann an die Firma Ganz & Co., wo schon die ersten Anfänge der elektrotechnischen Abtheilung dieser Firma eine vielversprechende Entwickelung darboten. Allein dieses Stadium der Entwicklung dauerte dem jungen Brausekopf doch zu lange, und er wandte sich an die Société continentale Edison in Paris. Hier sah er die damaligen Ungethüme von Dynamos, welche dem Zauberer vom Menloopark, wie Edison zu jener Zeit allgemein genannt wurde, kein besonderes Ansehen unter den Fachleuten zu verschaffen geeignet waren, und Tesla übernahm die Aufgabe, die Dynamos zu Menloopark nach einem anderen Plane umzuconstruiren. Die Edison-Compagnie schickte also den verheissungsvollen Jünger der Elektrotechnik nach Amerika, wo er bis heute arbeitet und forscht, jedoch nicht bei Edison, mit dessen Gesellschaft er nicht lange zusammengehen mochte, sondern als consulting engineer of the Tesla Company, welche mit einem ganz artigen Capital zur Exploitirung der Tesla'schen Ideen gegründet wurde.

Zu Beginn des Jahres 1892 lag Tesla's Mutter im Sterben. Ihr Sohn hatte in den vornehmsten wissenschaftlichen Zirkeln Englands, an den Stätten, die zu populären Vorträgen zu benützen sich ein Faraday, ein Davy, ein Tyndall, ein Thomson und andere hervorragende Gelehrte zur Ehre anrechneten, in der Royal Society und in der Society of Electricians grosse Triumphe mit seinen Experimenten erlebt, welche sich diesseits des Aermelcanals, in der Société pour Physique und in der Société internationale des Electriciens zu Paris wiederholten, als er heimberufen wurde, um die letzten Stunden der Sterbenden zu erleichtern; er kam zurecht, um ihren Segen zu empfangen und um ihr die Augen zuzudrücken.

Auf der Heim- und Rückreise berührte der interessante junge Forscher Wien, wo er seine wunderbaren Versuche gerne vorgeführt hätte, wenn nicht seine Apparate bereits wieder nach Amerika wären versendet worden.

Man wird nun fragen, was Tesla geleistet und was von demselben zu erwarten sei? Der erste Theil der Frage lässt sich schlicht dahin beantworten, dass er den ersten „Drehstrom-Motor" construirt, also das Verwendungsgebiet der Wechselströme ungemein erweitert hat. Diese Thatsache wird zwar bestritten und der italienische Professor Ferraris behauptet, jene theoretischen Erörterungen, die zur praktischen Construction des Drehstrom-Motores führen, zuerst veröffentlicht zu haben, worauf Tesla erst seine Construction hergestellt hätte. Tesla bestreitet diese Behauptung und weist darauf hin, dass er vor den Arbeiten Ferraris' seine Erfindung patentirt und bekanntgemacht habe. Und wir geben Tesla Recht. Doch das war nur eine Art Einleitung seines Wirkens! „Même quand l'oiseau marche, on sent qu'il a des ailes." Auch wenn der Vogel nur geht, merkt man, dass er Flügel hat — sagt ein französisches Sprichwort. In der That, das, was wir bisher über Tesla gesagt, zeigt nur den gewöhnlichen Gang; seine Flügel brauchte er erst, als er sich in Gebiete schwang, wohin nur kühner Forschermuth und klarer Forschersinn zu leiten vermögen.

Um diesen Aufschwung deutlich zu charakterisiren, müssen wir erinnernd darauf hinweisen, dass im Verwendungsgebiete der Elektricität eine Unterscheidung stattfindet zwischen Gleichstrom und Wechselstrom. Die Wechselströme wurden zu Beginn ihrer praktischen Ausbreitung als gefährlich bezeichnet und selbst in berufenen Kreisen so angesehen. In der That schreiben die Sicherheitsvorschriften des Elektrotechnischen Vereines in Wien, welche sich in der Praxis verdiente Anerkennung und Geltung zu erringen wussten, vor, dass jene Leitungstheile bei Wechselstrom, mit denen Berührungen des blossen Körpers stattfinden können, nicht höhere Spannungen aufweisen dürfen, als 150 Spannungseinheiten. Hierbei ist auch der Richtungswechsel, von dem diese Stromgattung die Bezeichnung führt, für die Gefährlichkeit maassgebend. In Wien verwendet man Wechselströme, welche achtzigmal in der Secunde ihre Richtung ändern; in Amerika sind die Schwingungszahlen viel höhere. Die Furcht vor den Wechselströmen hat sich heute bereits verflüchtigt, wie die Angst Jener, welche die Eisenbahn mieden, als dieselbe aufkam; allein dass Wechselströme mit Spannungen von etwa 2000 Einheiten unbedingt tödtlich sind, das beweist der Umstand, dass solche in den Vereinigten Staaten zur Hinrichtung von Verbrechern angewendet werden. Es gehört somit sicher hoher Muth und tiefe Einsicht in das Wesen der Elektricität dazu, mit Strömen von hunderttausenden Spannungseinheiten und Millionen Richtungswechseln pro Secunde zu hantiren, dieselben durch den eigenen Körper furchtlos hindurchzuleiten und ungeahnte Effecte zu erzielen: Wirkungen, welche dem Eingeweihtesten in diesem Reiche des

Wunderbaren Staunen und begeistertes Lob abgewinnen! Und das thut Tesla.

Ihm sind die Experimente mit hochgespannten Wechselströmen, wie auch die mit Reibungselektricität gleich geläufig; beiderlei hat er in öffentlichen Vorträgen vorgeführt und mit letzteren zeigt er, bei Verdunkelung des Vortragssaales, dass Lichtströme von seinem Körper ausstrahlen, welche auf eine leuchtend werdende Messingkugel übergehen; hierbei bildet auch der Luftraum einen Theil des Stromkreises, so dass letzterer nicht überall durch metallische Leiter geschlossen zu sein braucht. Die hierbei angewendete Spannung beläuft sich auf 200.000 Einheiten, der Richtungswechsel etwa auf 1 Million Schwingungen per Secunde. Tesla sagt nun, dass bei einer Spannung von 3 Millionen Einheiten und 4 Millionen Richtungswechseln pro Secunde sein ganzer Körper von einer ganzen Flammenlage oder Flammenschichte eingehüllt würde, die ihm jedoch absolut keinen Schaden zuzufügen vermöge, während bei einem anderen Arrangement schon der hundertste Theil der hier entwickelten Energie hinreichend wäre, einen Mann zu tödten. Aufgeklärt sind diese Paradoxa bisher nicht! Auch mit den Strömen, welche Dynamomaschinen entnommen sind, experimentirt Tesla unter Anwendung von unterbrochenen Stromkreisen; hierbei bringt er Lampen, die nur durch einen Draht zur Stromquelle verbunden sind, zum Leuchten, ebenso angeschlossene Drahtspiralen zum Glühen und Motoren zum Laufen, zeigt also, dass man des zweiten Drahtes, der bisher für solche Stromanwendungen unentbehrlich schien, entrathen könne.

Wenn solche Ergebnisse erreicht worden, so ist es kein Wunder, dass Tesla Zeichen- und Kraftübertragungen ohne jeden Draht für möglich hält. Die Vorgänge, welche solche Uebertragungsweise möglich machen, subsumirt Tesla unter den Begriff der Resonanz: ein elektrisches und durch eigene Vorkehrungen wahrnehmbar gemachtes Mitschwingen, zu dessen Hervorbringung ursprünglich starke und ausserordentlich zahlreiche Vibrationen gehören; solche Energieäusserungen können nur durch Wechselströme mit sehr hohen Spannungen und ungemein vielen Richtungswechseln oder Perioden in der Zeiteinheit herbeigeführt werden. Wir müssen hier darauf aufmerksam machen, dass solche Ideen über Zeichenvermittlung und Energieübertragung ohne Zuhilfenahme von Drähten schon vor Jahren geäussert wurden, somit nichts Tesla Eigenthümliches bilden. Wir denken aber, dass — wenn irgend Jemand richtige Wege zur Verwirklichung dieser Ideen anzugeben vermag — es Tesla ist; sein Geist ist in jenen Regionen zu Hause, aus denen das Mögliche in überraschender Weise in das Reich der Wirklichkeit gezogen zu werden vermag.

Am meisten Effect erzielt Tesla mit der Hervorrufung von Lichterscheinungen in luftleer gemachten Glasröhren, welche in gar keiner metallischen Verbindung mit der Elektricitätsquelle stehen und zu denen sich die lichtweckende Energie von grossen Metallplatten, oder von Drahtenden, die zu den Dynamos über Zwischenapparate führen, durch die Luft hinbewegt, wie der Schall zu den Felsen, welche ihn als Echo reflectiren.

Welche Pfeile Tesla noch in seinem Köcher führt, ist schwer zu sagen, er hat jenes intuitive Vermögen in seinem Intellect, welches den eigentlichen Impuls zum Naturforscher gibt, und welches die damit Begabten drängt, die Ideen ihres Kopfes in die Welt des Fühlbaren zu versetzen. Er strebt aber auch praktische Ziele an. Wenn seine Ströme blos eines Drahtes bedürfen, dann ist ja Grosses für die Elektrotechnik gewonnen. Kann sein System gefahrlos angewendet werden, dann ist ein zweites hohes Ziel erreicht. Vermag aber Tesla kaltes Licht, der Phosphorescenz verwandte Helligkeit ohne Wärme-Entwicklung hervorzubringen, so löst er die schwierige Aufgabe, die in der Wärme erscheinenden, zum grössten Theil auf Kosten des Leuchtens auftretenden Umwandlungsverluste der Energie zu umgehen. Dass diese Ziele von den Technikern auf's Innigste gewünscht werden, ist klar; dass dieselben, einmal erreicht, die Elektricität zum Quell aller industriellen Thätigkeit werden liessen, das strebt eben Tesla an! Schon treten andere Experimentatoren in die Fussstapfen unseres Landsmannes. D'Arsonval in Paris leitet Tesla'sche Ströme um einen grossen, aus dickem Papier gebildeten Cylinder. In demselben findet ein Mensch Raum genug, um zu experimentiren. Hält derselbe in seinen Händen die Zuleitungsdrähte einer Glühlampe oder auch mehrerer, und beginnt das Spiel der Tesla'schen Entladungen, dann flammen die Kohlenbügel der in den Händen des vom Cylinder Umgebenen befindlichen Lampen in hellem Lichte auf. Eine Secundärerscheinung auf dem von Tesla erschlossenen Gebiete.

Wir müssen die Mittheilungen über Fortschritte Tesla's und seiner Nachfolger auf eine andere Gelegenheit sparen. Es war uns hauptsächlich darum zu thun, weiteren Kreisen von den Fortschritten, die auf dem Felde der Elektrotechnik gegenwärtig durch ihn angestrebt werden, Kenntniss zu geben und hierbei mit allem Nachdrucke darauf hinzuweisen, dass die Verwendung der Wechselströme, welche in Europa ohnehin von Oesterreich aus einen ungeahnten Aufschwung nahm, offenbar noch eine sehr grosse Zukunft hat, und dass einer der begabtesten Träger dieser Zukunft ein Oesterreicher ist. k—s.

Dr. Colton's elektrische Eisenbahn von 1847.

Ein Landsmann von Thomas Davenport, über dessen schon 1837 ausgeführtes Modell einer elektrischen Eisenbahn Frank L. Pope vor zwei Jahren im „Electrical Engineer“ berichtet hat, (vergl. auch „Transactions of the American Institute of Electrical Engineers“, 1891, Bd. 8, S. 95), nämlich der 1814 in Vermont geborene, z. Z. noch in New-York lebende Zahnarzt Dr. Gardner Quincy Colton, hat im Jahre 1847 ein Modell einer elektrischen Eisenbahn ausführen lassen und dasselbe in mehreren amerikanischen Städten in seinen öffentlichen Vorlesungen mit vorgeführt. Die 350 *mm* lange und 125 *mm* breite Locomotive zog vier Wagen von ungefähr der nämlichen Grösse, in deren Fenstern Puppen sassen. Die Bahn bildete ein Holzring von etwa 2·4 *m* Halbmesser. Der Strom einer Batterie aus vier Platin-Kohlen-Elementen ward der Maschine von den beiden isolirten Schienen aus zugeführt, um durch Anziehung und Abstossung der Anker von Elektromagneten den Zug in Bewegung zu setzen. Ausführlicheres darüber hat T. C. Martin in der jüngsten Nr. 272 vom 19. Juli 1893 (Bd. 16, S. 49 ff.) des New-Yorker „Electrical Engineer“ unter Bezugnahme auf damalige Pittsburger und cincinatische Zeitungen, berichtet.

Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungs-Anstalt zu Frankfurt a. M.

Aus dem Jahresbericht des Physikalischen Vereines 1891/92.

Das Elektrotechnische Comité des Vereines bestand im Vereinsjahr 1891/92 aus den Herren: Ingenieur E. Hartmann, Vorsitzender, Dr. J. Epstein, Dr. Oscar May, Telegraphen-Cassier P. v. Nordheim, Dr. Th. Petersen und Th. Trier.

Die elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt wurde von Herrn Dr. J. Epstein geleitet. Als Assistent fungirte Herr H. Stapelfeldt.

Der Unterricht in den Specialfächern, bei dem auch im verflossenen Jahre mehrere in der Praxis stehende Fachleute mitwirkten, wurde wie folgt ertheilt:

Dynamokunde: Herr Dr. J. Epstein.

Beleuchtungstechnik: Herr Dr. Oscar May.

Elemente und Accumulatoren: Herr Ingenieur Massenbach.

Instrumentenkunde: Herr E. Hartmann.

Motorenkunde: Herr Ingenieur C. Brockmann.

Telegraphie und Telephonie: Herr Telegraphen-Cassierer v. Nordheim.

Die praktischen Uebungen wurden von Herrn Dr. J. Epstein in Gemeinschaft mit dem Assistenten geleitet.

Im Wintersemester 1891/92 gehörten der Lehranstalt 18 Schüler an, im Sommersemester 1892 wurde die Anstalt von 12 Schülern besucht. Als Hospitanten nahmen 5 Herren an einzelnen Unterrichtsfächern Theil.

Excursionen fanden 13 statt.

An dem von Herrn Dr. W. A. Nippoldt abgehaltenen Blitzableiter-Cursus betheiligten sich ausser den Besuchern der Lehranstalt noch 20 Herren, u. zw. Lehrer, Constructeure, Dachdecker-, Klempner-, Schlosser-, Seiler-Meister.

Im elektrotechnischen Laboratorium arbeiteten theils zu weiterer Ausbildung, theils zur Durchführung technischer Aufgaben 4 Herren.

Die elektrotechnische Lehr- und Untersuchungs-Anstalt erweiterte ihre Thätigkeit durch Gründung eines Eektrotechnischen Seminars, welches hiesigen Fachleuten Gelegenheit zu gegenseitiger Weiterbildung geben soll. An demselben nahmen 12 Herren, Ingenieure und Beamte, theil und wird eine Weiterführung im kommenden Winter beabsichtigt.

Die Untersuchungsanstalt wurde mehrfach zur Erstattung von Gutachten herangezogen, die auf den Gebieten der Prüfung von Materialien, Anlagen, Accumulatoren, Lampen, Telephonen und Messinstrumenten lagen.

Das vor nunmehr $3^1/_2$ Jahren durch den Physikalischen Verein gegebene Beispiel der Gründung einer elektrotechnischen Fachschule hat im vergangenen Jahre in Deutschland Nachahmung gefunden. So errichtet der Elektrotechnische Verein z. Z. eine gleichen Zielen dienende Anstalt in Berlin, und die sächsische Regierung schliesst eine solche an die Werkmeisterschule in Chemnitz an.

Es hat sich gezeigt, dass der Besuch der Anstalt umsomehr Erfolg verspricht, auf eine je ausgiebigere elektrotechnische Praxis der Betreffende zurückblickt. Je mehr elektrotechnische Erfahrung Jemand besitzt, um so mehr Verständniss bringt er dem Unterrichte entgegen und er kann seine Arbeitskraft während des Cursus umsomehr auf das Begreifen des Zusammenhanges der Erscheinungen concentriren, wenn ihm diese selbst ihrer äusseren Form nach bereits bekannt sind. Es verdient aber noch hervorgehoben zu werden, dass die Stellungen, für welche die Anstalt vorbereiten will, eine möglichst ausgedehnte Praxis verlangen, und es ist um so rationeller, diese vor den Besuch der Fachschule zu legen, als sich dann nach deren Besuch die Möglichkeit eröffnet, wirklich Stellen der angestrebten Art auszufüllen. Es ist ein Irrthum, zu glauben, man könne z. B. in die Schule als Mechaniker eintreten, um sie als ausgebildeter Monteur zu verlassen. Hat Jemand die Absicht, von der Werkstattspraxis zur Montage überzugehen,

so arbeite er zunächst als Hilfsmonteur, mache sich gründlich mit Installation und, wenn möglich, auch mit dem Betrieb elektrischer Anlagen vertraut und verschiebe einen eventuell geplanten Besuch der Schule bis nach dieser Zeit. Dann erst wird er ihm von möglichstem Nutzen sein und ihm Unterlagen geben, soweit dies seine praktischen Fertigkeiten und Charaktereigenschaften gestatten, den Beruf eines Monteurs oder Obermonteurs auszufüllen. Ebenso blicke der zukünftige Werkführer bei Eintritt in die Fachschule auf eine langjährige Werkstattspraxis zurück, die ihn möglichst bereits alles das gelehrt habe, was auf rein praktischem Wege zu erlernen ist.

Neueste deutsche Patentnachrichten.

Authentisch zusammengestellt von dem Patentbureau des Civil-Ingenieur Dr. phil. **H. Zerener, Berlin N. Eichendorffstrasse 20**, welcher sich zugleich bereit erklärt, den Abonnenten der „Zeitschrift für Elektrotechnik" allgemeine Anfragen in Patentsachen kostenfrei zu beantworten.

Patent-Anmeldungen.

Classe

21. K. 10.159. Elektrischer Sammler in Form eines Gaselementes. — *Friedrich Kröber* in Charlottenburg.

„ L. 8118. Elektrische Sammelbatterie mit Baryumsuperoxyd als wirksame Masse und Jod- oder Brombaryumlösung oder einer mit Baryum in ihr unlösliche oder schwerlösliche Salze bildenden Säure; Zusatz zur Patentanmeldung L. 7906. — *Heinrich Lehmann* in Halle a. S.

„ M. 9619. Mikrophon-Schallplatte. — *Bernhard Münsberg* in Berlin SO.

„ P. 6188. Von der Schwerkraft nicht beeinflusster Strom- oder Spannungsmesser. — *John Perry* und *Charles Edward Holland* in London, EC.

„ U. 824. Elastisches Gefäss für elektrische Sammler. — *Edward Preston Usher* in Worcester, Mass., V. St. A.

„ W. 8872. Elektrisches Messgeräth. — *Edward Weston* in Newark, New-Jersey.

„ B. 13.123. Elektrisch bewegtes Pendelschaltwerk. — *Ed. Burger* in Frankfurt a. Main.

„ F. 6789. Verfahren zur Herstellung elektrischer Leitungs-Kabel; Zusatz zum Patente Nr. 65.311. — Firma *Felten* & *Guilleaume* in Carlswerk b. Mühlheim a. Rh.

„ H. 13.038. Verbund-Elektromotor. — *Carl Hering* in Philadelphia.

Classe

20. P. 6117. Elektrische Bahn mit zeitweilig eingeschalteten Theilleitern. — *H. Pieper fils* in Lüttich.

21. F. 6553. Elektrische Maschine mit Regelungsvorrichtung. — *Julius Fries* in Heidingsfeld b. Würzburg, Bayern.

„ H. 12.920. Selbstthätiger Antwortgeber für Fernsprechstellen; Zusatz zur Patentanmeldung H. 12.491. — *Henning Hammarlund* in Svangsta, Schweden.

20. S. 7290. Elektrische Kuppelung für Signalgestänge. — *Siemens* & *Halske* in Berlin SW.

21. L. 7437. Verfahren zur technischen Verwerthung der bei der galvanischen Polarisation auftretenden Wärmeentwicklung. — *E. Lagrange* und *Paul Hoho* in Brüssel.

„ P. 5850. Fernsprecheinrichtung von Mittheilungen von einer Stelle aus an eine grössere Anzahl Hörer. — *Theodor Puskas* in Budapest V.

„ M. 9477. Schaltung von Fernsprechstellen. — *Jörgen Jacobsen Möller* in Kiel.

„ W. 8865. Elektrischer Widerstandskasten. — *Edward Weston* in Newark, New-Jersey, V. St. A.

75. K. 10.380. Verfahren zur Verminderung der bei gewissen elektrolytischen Processen erforderlichen Energie. — Dr. *Carl Kellner* in Hallein bei Salzburg.

21. D. 5751. Elektrodenaufbau für Stromsammler. — *Hermann Drösse* in Berlin NW.

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachricht.

† **Marié-Davy.** Vor Kurzem starb dieser vortreffliche Gelehrte, ehemaliger Director des Observatoire auf dem Montsouris. Seine Laufbahn begann Marié-Davy mit Veröffentlichung von Schriften über Elektricität. Seine Zink-Kohlen-Batterie (Quecksilbersulphat) ist noch hie und da in Gebrauch; sie war es bis vor Kurzem im österreichischen Feldtelegraphen. In Frankreich dürfte dieselbe noch jetzt beim Staatstelegraphen Verwendung finden, wie eine uns über den Tod dieses verdienstvollen Mannes zugekommene Notiz andeutet.

Arago's Statue wurde im Pariser Observatoire am 11. Juni, d. i. am hundertsten Geburtstage des Gelehrten, aufgestellt. Als Constructeur des Elektromagneten und der nach ihm benannten rotirenden Scheibe ist er auch den Elektrikern bekannt. Galvanismus und Magnetismus danken dem verdienstvollen Forscher jedenfalls sehr viel.

Elektrische Maschinen. Im Grossbetriebe hat die Ausnützung der elektrischen Kraft die weiteste Verbreitung gefunden, nur in den Mittel- und Kleinbetrieb hat sie noch nicht recht Eingang gefunden. Und doch bietet der Elektromotor gerade diesen kleineren Betrieben ausserordentliche Vortheile, er kann jedem Bedürfnisse besser als irgend ein anderer Motor angepasst werden. Um das recht anschaulich zu machen, hat das

Technologische Gewerbemuseum im Vereine mit der Firma Siemens & Halske in Wien in der Aussiger Ausstellung eine elektrische Anlage eingerichtet, welche die vorzügliche Verwendbarkeit des Elektromotors für den Betrieb mannigfacher Maschinen praktisch darthut. Ein von der Firma Langen & Wolf in Wien beigestellter Gasmotor dient zur Betreibung der Primärmaschine, zu welcher noch ein Schaltbrett mit den Mess- und Regulirapparaten gehört. Von dieser Primärmaschine aus führen die Leitungen zu den einzelnen Motoren, die ihrerseits die Maschinen treiben. Sowohl der Gruppenbetrieb (mehrere Maschinen werden durch einen Motor in Gang gebracht) als auch der Einzelbetrieb ist vertreten. Zu jenem gehören eine Gruppe von Holzbearbeitungsmaschinen (Motor 4 *HP*) von der Firma Kiessling in Leipzig und eine Gruppe von Nähmaschinen (Motor $1/_2$ *HP*) von Neidlinger in Prag. Der Einzelbetrieb wird veranschaulicht durch eine Circular- und eine Bandsäge (2-, resp. 1 *HP* Motor) von Kiessling, ferner durch eine Mechanikerdrehbank (Motor $1/_5$ *HP*) und eine Schraubenschneidemaschine, das ist eine Metalldrehbank zur Fabrikation von Schrauben und Façonstücken (Motor $1/_2$ *HP*), beide von der Firma W. A. Richter Söhne in Wien. Interesse erweckt nebenbei noch ein elektrischer Schraubenventilator, dessen Flügelrad direct auf der Achse des Motors sitzt. Der kleine Mann arbeitet heute grösstentheils noch mit Handbetrieb; dass er auf diese Weise mit der Leistungsfähigkeit von Maschinen nicht Schritt halten kann, ist klar. Der Elektromotor wird darin Wandel schaffen; er ermöglicht wie kein anderer auch dem kleinen Mann die Einführung des Maschinenbetriebes. Schon die Raumfrage gestaltet sich bei ihm viel günstiger als bei jedem anderen Motor. Ein 2pferdiger Elektromotor nimmt nicht mehr als $1/_4$ m^2 Raum ein, ein 4pferdiger ungefähr $1/_3$, ein 50pferdiger 2 m^2; dagegen braucht ein 2pferdiger Gasmotor $2^1/_2$ bis 3 m^2, ein 50pferdiger 10 bis 12 m^2. Da ferner der Elektromotor nur rotirende Theile hat und gänzlich stossfrei arbeitet, kann er auch, ohne ein besonderes Fundament nöthig zu haben, in Stockwerken aufgestellt werden, was bei anderen Motoren nicht der Fall ist. Dass weiter die Zuleitung der Kraft durch ein Paar dünne Drähte, wie sie der Elektromotor erforderlich macht, viel leichter und billiger ist, als die Legung complicirter Rohrleitungen für Dampf- und Gasmotoren, braucht wohl kaum der Erwähnung. Dabei ist der Elektromotor selbst ungleich billiger als andere Motore. Ein einpferdiger Elektromotor, vollständig betriebsfertig hergestellt, kommt auf ungefähr 280 fl., während ein Gasmotor mit derselben Pferdekraft beiläufig 1000 fl. kostet. Auch beim Betriebe ergeben sich beachtenswerthe Vortheile, wie die Möglichkeit sofortigen Einstellens und raschen Wiederbetriebes, die automatisch genaue Regelung des Stromverbrauches je nach Bedarf etc. Der Elektromotor scheint somit berufen, dem Kleinbetriebe eine wichtige Stütze zu werden; die Aussiger Ausstellung wird das Ihrige dazu beitragen, um diese Erkenntniss in weitere Kreise zu tragen.

Ueber Erdströme hat nach sechsmonatlicher Beobachtung auf dem Kabel zwischen Java und Australien Mr. J. K. Gibson gefunden, dass eine Umkehrung der Stromrichtung je nach 13 Stunden stattgefunden habe, ferner dass die Stromintensität während der Nachtstunden sehr gering ist. Zwischen den Erdströmen und den Gezeiten findet keine erkennbare Beziehung statt. Bei den atlantischen Kabeln nimmt man während 24 Stunden je zwei Richtungswechsel der Erdströme wahr.

Elektrische Beleuchtung in Troppau. Aus Troppau wird der „Deutsch. Ztg.“ berichtet, dass in der Gemeinderathssitzung vom 16. August l. J. die Herstellung der elektrischen Beleuchtung um 26.000 fl. an die Firma Siemens & Halske in Wien vergeben wurde. Die Anlage wird mit Gleichstrom und Accumulatoren hergestellt und muss bis Ende October fertig sein.

Interurbane Telephon - Verbindungen in Deutschland. Mit der Telephonanlage Frankfurt-Kassel-Berlin wurde am 12. v. M. in Kassel begonnen. Die Linie Frankfurt-Giessen ist bereits vollendet.

Wo wird der Telegraph am wenigsten benützt? In folgenden Ländern: In Peru sind 36 Telegraphenämter mit etwa 2600 *km* Drahtlänge. In Paraguay beträgt die Länge der Telegraphendrähte ungefähr 800 *km* und 28 Personen genügen zur Ausübung des Dienstes. Aehnliche Armseligkeit in der angedeuteten Beziehung weist Uruguay und Persien auf.

Beleuchtung von Leuchtthürmen und Leuchtschiffen. In den Tagen vom 18. bis 21. Juli fand ein internationaler maritimer Congress in London statt, der sich u. A. mit der Frage der elektrischen Beleuchtung von Leuchtthürmen, Leuchtschiffen, ferner mit Verbindung der letzteren und der Küste, befasst hat. Wir werden hierüber noch berichten.

Aluminium-Fabrikation Neuhausen. Trotz des enormen Preisfalles dieses Metalles (es ist mehr als fünfmal billiger geworden seit 1890) hat Neuhausen in dem letzten Fabrikationsjahr einen Reingewinn von über 200.000 fl. ausgewiesen und vertheilt eine Dividende von $8^0/_0$. Es wird eine bedeutende Erweiterung des Werkes durch bedeutendere Ausnützung der Wasserkräfte angestrebt.

Elektrische Fernbahn Paris-Brüssel. Die „Leipziger Illustrirte Zeitung“ bringt unter ihren Verkehrsnachrichten die Mittheilung, dass die französische Nordbahn die Herstellung der elektrischen Bahn zwischen

Paris und Brüssel dem Hause Ganz & Comp. in Budapest übertragen habe.

Elektrische Strassenbahnen. In Lübeck rüstet man auch eifrig zur Errichtung einer elektrischen Strassenbahn anstatt der Pferdebahn und hat die allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft schon die Vorarbeiten in Angriff genommen. Man hofft im Herbst den Betrieb sowohl auf den alten als auch auf den neuen, verlängerten Strecken aufnehmen zu können.

Die elektrische Bahn zu Remscheid ist am 8. Juli eröffnet worden. Dieselbe ist von der Union, Elektricitätsgesellschaft in Berlin, nach dem System Tompson-Houston (oberirdische Leitung) erbaut und überwindet Steigungen von über 10%. Sie gehört einer Actiengesellschaft, bei der die Stadt Remscheid zur Hälfte betheiligt ist.

Tramwaylinien durch die innere Stadt. In Ergänzung unserer Mittheilung auf S. 367 berichten wir, dass die Verwaltung der Neuen Wiener Tramway beabsichtigt, ihre Radiallinien, welche jetzt an der Ringstrasse stumpf auslaufen, in die innere Stadt derart zu verlängern, dass sie mit der Zeit und je nach den successiven Strassenregulirungen dieselbe ganz durchqueren können. Dies gilt zunächst für die Fortsetzung der Döblinger- und Nussdorfer-Linie, also für eine Durchquerung von West nach Ost, welche in Rücksicht des erst zu regulirenden Stubenviertels vorläufig an einem entsprechenden Punkte der inneren Stadt ihren zeitlichen Endpunkt finden muss. Da aber eine Pferdebahn in der inneren Stadt auf grossen Widerstand stossen dürfte, ist gleich der elektrische Betrieb in Aussicht genommen, welcher dann aber auch auf den Anschlusslinien in Anwendung kommen müsste, und zwar je nach der Bedeutung der Strasse mit unterirdischer oder oberirdischer Leitung; hiebei ist zu bemerken, dass die nach den neuesten Systemen construirten oberirdischen Leitungen, wie solche jetzt in Hannover, Genua, Dresden u. s. w. im Betrieb stehen, sich in der äusseren Erscheinung von den gewöhnlichen Telegraphen- oder Telephonleitungen kaum mehr unterscheiden. Es wird nunmehr von der Einsicht und der Art des Entgegenkommens der Commune Wien abhängen, ob die Residenz endlich zu jener Vervollkommnung ihres Communications-Netzes gelangen wird, welche von allen Verständigen schon so lange gewünscht wird und bei der von Tag zu Tag fortschreitenden Steigerung des Verkehrsbedürfnisses nachgerade als eine dringende Nothwendigkeit sich darstellt.

Elektrische Localbahn Baden—Vöslau. Das Handelsministerium hat über das vom Concessionär der Localbahn mit elektrischem Betriebe von Baden nach Vöslau, Ingenieur Franz Fischer in Wien, eingereichte neue Detailproject mit geänderter Trace für die Localbahn mit elektrischem Betriebe von Baden nach Vöslau die Begehungscommission auf den 2. September angeordnet.

An der **Grossherzl. technischen Hochschule zu Darmstadt** treten mit Beginn des Wintersemesters 1893—1894 (im October d. J.) einige wichtige Neuerungen in Kraft. Es wird nämlich ein besonderer Studienplan für die Ausbildung von Elektrochemikern in das Programm der Hochschule eingeführt werden. Auch finden nunmehr Uebungen im Untersuchen von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie von Gebrauchsgegenständen statt, denen sich mikroskopische und bakteriologische Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln anschliessen. Von Seiten der Reichsbehörden ist eine Staatsprüfung für Chemiker beabsichtigt, deren Bestehen die betreffenden Chemiker berechtigt, als Sachverständige vor Gericht zu fungiren.

Directorium der grossherzoglichen technisch. Hochschule zu Darmstadt. Für das Studienjahr 1893/94 ist von Sr. königl. Hoheit dem Grossherzoge Herr Professor Dr. Lepsius gemäss Wahl des Professoren-Collegiums zum Director der technischen Hochschule ernannt. Als Stellvertreter desselben fungirt Herr Professor Dr. Henneberg. Vorstände der Fachabtheilungen sind für dieses Studienjahr die nachfolgend genannten Herren:

für die Bauschule ..... Prof. Marx,
„ „ Ingenieurschule. „ Landsberg,
„ „ Maschinenbauschule .... „ Lincke,
für die Chemisch-technische Schule...... „ Dr. Staedel,
für die Mathematisch-naturwissenschaftliche Schule............ „ Dr. Schering,
für die Elektrotechnische Schule .. Geh. Hofrath Prof. Dr. Kittler.

Berlin. In Wien telegraphisch eingetroffenen Nachrichten zufolge hat das Berliner Stammhaus der Firma Siemens & Halske mit einem Consortium unter Führung von Delbrück, Leo & Co. eine hypothekarische Anleihe im Betrage von 10 Millionen Mark abgeschlossen. Die Anleihe soll für den Bau der Berliner elektrischen Hochbahn bestimmt sein. Schr.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden. Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. | 15. September 1893. | Heft XVIII.

ABHANDLUNGEN.

Die Elektrotechnik auf der Ausstellung in Chicago.

(Schluss.)

Fig. 4, 5 und 6 zeigen Proben von Gegenständen auf elektrischem Wege erhitzt und geschmiedet.

S. 430 und 431 sind Tabellen zum Vergleiche der Production mittelst Elektricität gegenüber anderen Verfahren.

Ein 40pferdiger C. & C. 500 Volt-Motor treibt die Transmissionen für die Walzen, Pressen, Hämmer und andere Maschinen; zwei 100pferdige C. & C.-Motoren halten zwei Wechselstrom-Dynamos in Betrieb, welche den primären Strom zum Transformer erzeugen. Derselbe ist 5 Fuss im Durchmesser und leistet bei einer Spannung von 4—6 Volts 8000 bis 10.000 Ampères.

Das zu erhitzende Material wird an irgend einer der 4 Seiten des Transformers eingespannt, der Erreger eingeschaltet und nach kurzer Zeit erwärmt sich das Stück so, dass es zur weiteren Bearbeitung bereit ist.

Hat man das Arbeitsstück in der Vorrichtung zum Verdrehen, so braucht man dann nur das Handrad in Bewegung zu setzen, um die nöthige Torsion zu erzeugen.

Will man das erhitzte Metall dann irgendwo noch bearbeiten, so nimmt man es aus der Spannvorrichtung heraus und legt es unter den Hammer oder steckt es in die Walze oder wo man es sonst haben will und verarbeitet es weiter.

Um ein Metall an irgend einer Stelle stärker zu erwärmen, wird eine Kohle damit in Berührung gebracht oder an die Oberfläche eines Bades gehalten, welches mit einer Stromquelle in Verbindung steht.

In der Folge sollen noch einige Beispiele gegeben werden, und zwar vorerst die Untersuchungen des Professors P. H. van der Weyde, wo an einem praktischen Beispiele die Oekonomie der Erhitzung durch Elektricität gezeigt werden soll.

1. Ein Eisenstab, 8 Zoll lang, $^3/_4$ Zoll im Quadrat, wurde in einer Minute durchgeschmolzen; verwendete Kraft 41 *HP*.

2. Eine runde Stange Werkzeugstahl, $^7/_8$ Zoll Durchmesser und 11 Zoll lang, wurde zur Schmiedehitze in einer Minute erhitzt; verbrauchte Kraft $38^1/_2$ *HP*.

3. Eine flache Stange Bessemerstahl, $^1/_4$ Zoll dick, 1 Zoll breit und 17 Zoll lang, wurde in einer Minute erhitzt durch 41 *HP*.

4. Runder Werkzeugstahl für Kugeln, $^1/_2$ Zoll Durchmesser und 5 Zoll lang, wurde in einer halben Minute erhitzt; 34 *HP*.

5. Eine Stange Bessemerstahl, 1 Zoll Quadrat und 12 Zoll lang, wurde zur Weissgluth in $2^1/_2$ Minuten erhitzt; 43 *HP*.

Um nun die richtigen Kosten zu finden, bei welchen ein bestimmtes Material erhitzt werden kann, müssen wir in unserem letzten Falle z. B. 3·4 *HP* abziehen, welche nöthig waren, die Transmissionen zu treiben; ferner 3·2 *HP* in Abzug bringen für Reibungswiderstände, welches die obigen 43 *HP* auf 36 *HP* herabdrückt.

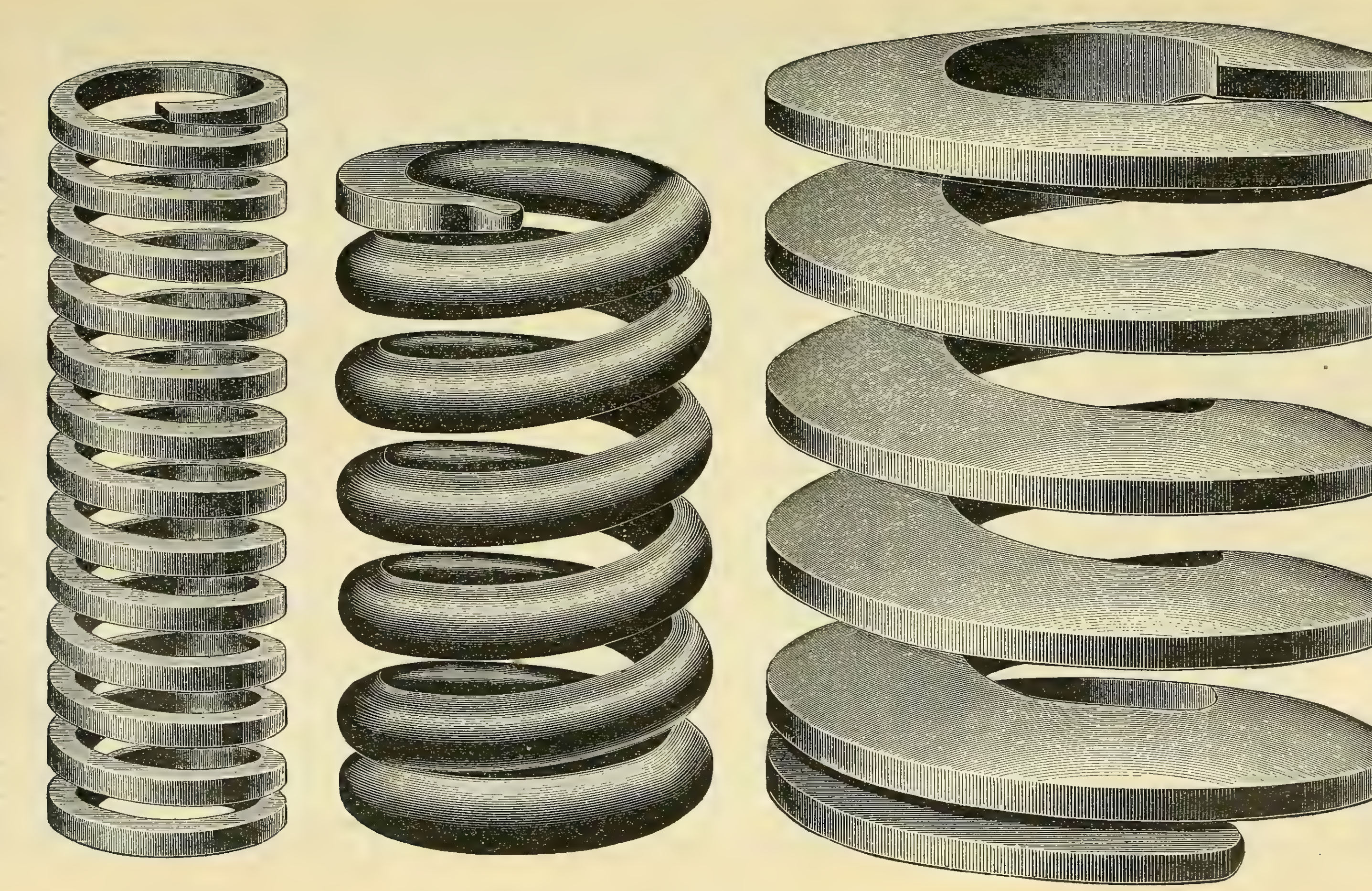


Fig. 4. (Stahl-Spiralen, gemacht bei dem elektrischen Schmiede-Vorgang.)

Angenommen, wir brauchten 3 Pfund Kohlen per Stunde und Pferdekraft, das macht etwas über 100 Pfund Kohlen per Stunde, so gibt das $1\,^{2}/_{3}$ Pfund für $2\,^{1}/_{2}$ Minuten. Das zeigt ganz deutlich, dass es geradezu unmöglich ist, in einem Kohlenfeuer eine einzöllige Stahlstange auf 12 Zoll Länge damit zur Weissgluth zu erhitzen.

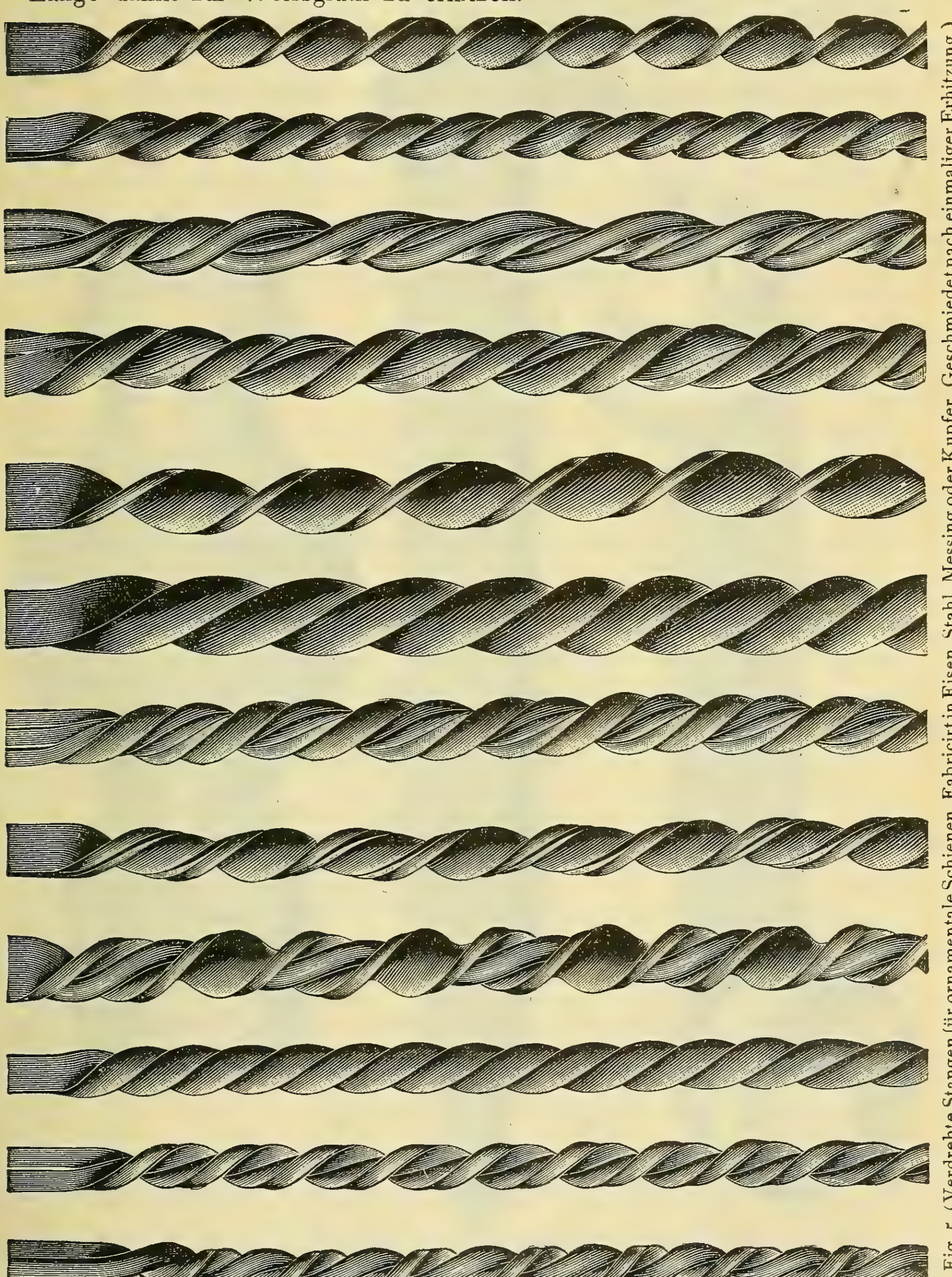


Fig. 5. (Verdrehte Stangen (für ornamentale Schienen. Fabricirt in Eisen, Stahl, Messing oder Kupfer. Geschmiedet nach einmaliger Erhitzung.)

Daraus kann man zur Genüge den Vortheil der Erwärmung durch Elektricität ersehen und es ist gewiss kein Zweifel, dass es am billigsten ist, wenn in der richtigen Weise angewendet.

Einem Vortrage im Franklin-Institut, Philadelphia (Pa.), entnehmen wir dem „Report" des Herrn Geo. L. Harvay Folgendes:

Den drei Versuchen, die hier angestellt wurden, lag die Aufgabe ob, die Anzahl der Pferdestärken zu bestimmen, welche nothwendig sind, um eine Stange von gegebenen Dimensionen unter verschiedenen Umständen zu erwärmen, woraus man den Kostenpunkt berechnen kann und in die Lage versetzt wird, den Kostenpreis einer anderen Stange zu bestimmen, ohne weitere Untersuchungen anzustellen.

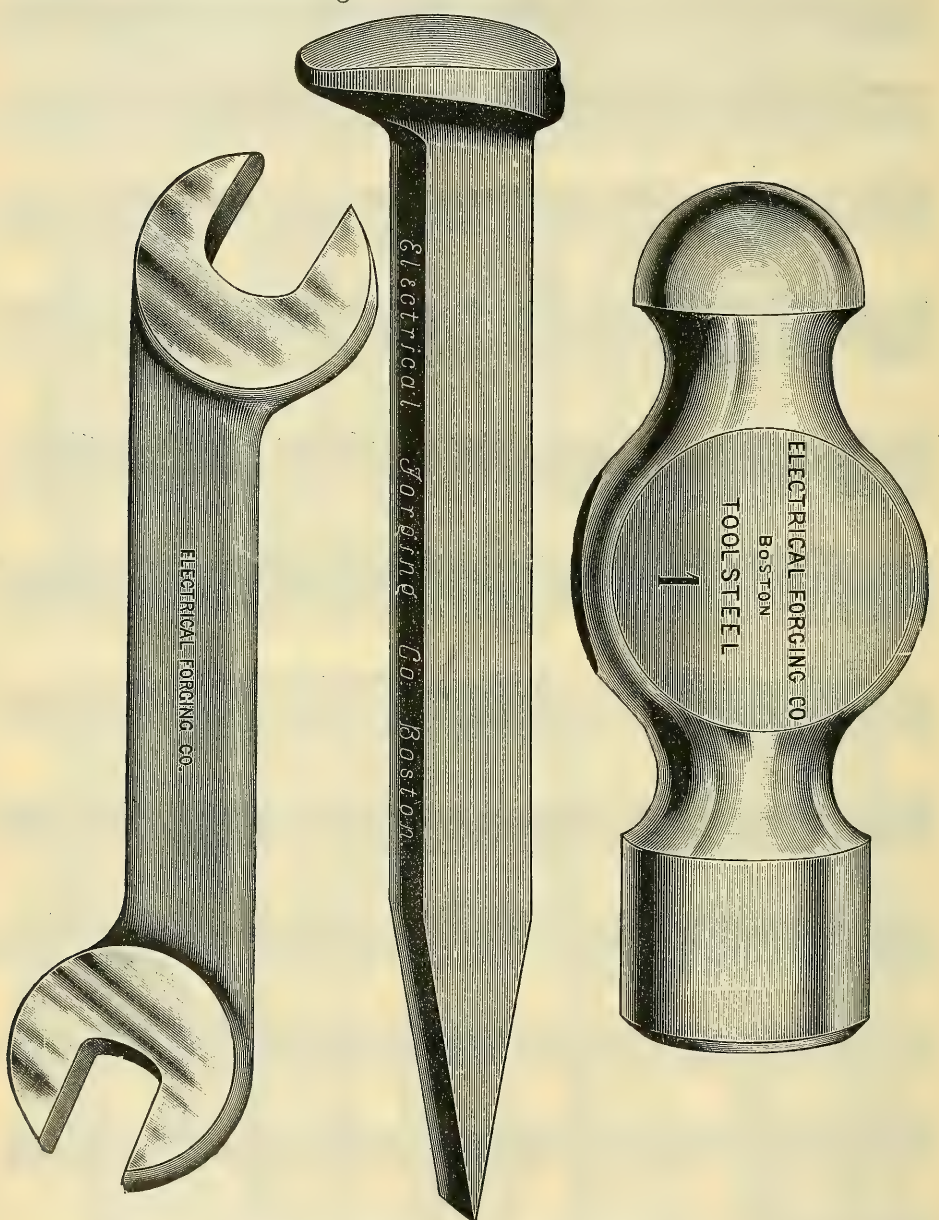


Fig. 6. (Geschmiedet nach einmaliger Erhitzung.)

Die Kraft wurde von einem 60pferdigen Motor geliefert und die Versuche zeigten ganz eigenthümliche Resultate;

1. Die Pferdestärken, welche nöthig sind, um 1 Cub.-Zoll Material zu erhitzen, sind unabhängig von der Länge der Stange — ein ganz unerwarteter Schluss.

2. Die Pferdestärken, welche nöthig sind, eine Stange zu erhitzen, fallen sehr schnell, weil die Zeit der Erwärmung verkürzt wird.

Das ist darauf zurückzuführen, dass die durch Strahlung verlorene Wärme bei abgekürzter Zeit auch geringer wird.

Je schneller die Erhitzung vor sich geht, desto mehr wird auch an Arbeitslohn gespart, und nicht allein das, sondern es ist auch nicht nöthig, das Material so oft zu erwärmen.

3. Diejenigen Theile, welche der Luft nicht ausgesetzt sind, brauchen weniger Strom zur Erwärmung als die anderen, welches auch vorauszusetzen war.

Nachfolgend ist ein Kostenanschlag einer Anlage von 600 *HP* gegeben und die Electric Forging Co. gibt an, dass es damit möglich ist, einen Körper von 1 × 8 × 36 Zoll = 288 Cub.-Zoll in einer Minute soweit zu erhitzen, dass er zur Bearbeitung bereit ist.

Angaben der Electric Forging Co.

Anlagekosten........$ 22.500·—.

Interessen	$ 1350·—
Reparaturen 4%	„ 900·—
Kohlen 2 Pfund per Pferdestärke $ 1·25 per Tonne	„ 2250·—
1 Aufseher für Dynamos	„ 900·—
1 Helfer (Taglöhner) zum Erhitzen der Gegenstände $ 1·50	„ 450·—
Totale Kosten	$ 5850·—.

Dazu kommt noch die Kraftanlage für den Hauptstromerzeuger.

Der Preis von Holzkohle ist $ 1·65, während der für Kohle, welche zur Kesselfeuerung benützt wird $ 1·25 per Tonne beträgt.

Dampfmaschine 600 *HP*, Kessel, Pumpen, Vorwärmer, Röhren, Transmissionen und Gebäude $ 39.000·—.

Interessen an $ 39.000·—	$ 2340.—
Maschinen-Beaufsichtiger (Engineer)	„ 900·—
Heizer und Gehilfe	„ 1800·—
Assistent (Engineer)	„ 700·—
Versicherung	„ 400·—
Grundsteuer	„ ?
Reparaturen	„ 2000·—
Totale jährl. Kosten	$ 8140·—.

Totale jährl. Kosten	$ 8.140.—
Kraftanlage	„ 5.850·—
Totale	$ 13.990·— oder $ 14.000·— rund.

Totale täglicher Kosten $ 46·66 oder für 600 Minuten bei 10 Stunden, daher die Kosten für 1 Minute = $ 0·778.

Die Kosten für Kohlenfeuer sind folgende:

Zu erwärmende Körper 1 × 8 × 36 =	288 Cub.-Zoll,
Gewicht	80 Pfund,
Nöthige Kohlen (per Tonne $ 1·65) — 36 Pfund	$ 0·0252.

Die Zeit, welche nöthig ist, diese Stange zu erhitzen, ist ungefähr 10 Minuten länger als bei der elektrischen Methode, welche — wie an-

Artikel	Art der Arbeit	Stückzahl zu einem Pfund Material	Tages-Production	Ueberschuss gegenüber Schraubenmaschinen	Material	
					verloren	gebraucht
*)	Schraubenmaschine	5	500	—	51%	49%
	Walze	$6^9/_{10}$	4.000	3.500 Stück	32	68
	Schraubenmaschine.......	$5^1/_2$	300	—	57%	43%
	Schmiede..............	$9^1/_2$	500	200 Stück	26	74
	Walze	$9^1/_2$	4.500	4.200 „	26	74
	Schraubenmaschine	28	700	—	55%	45%
	Schmiede..............	28	800	100 Stück	55	45
	Walze	$28^1/_2$	6.000	5.300 „	55	45
**)	Schraubenmaschine.......	25	500	—	71%	29%
	Walze	62	5.500	5.000 Stück	27	73
	Schraubenmaschine	96	2.000	—	62%	38%
	Schmiede..............	171	5.000	3.000 Stück	33	67
	Walze	171	20.000	18.000 „	33	67

Ein Mann für jede Maschine.

*) Gewalzte Schraube. Köpfe aufgesetzt und Gewinde gemacht in einer Operation.
**) Linkes und rechtes Gewinde gemacht in einer Operation.

Anzahl der Stücke auf einmal erhitzt	Art des Materiales	Dimensionen der erhitzten Stücke	Cubik-Zoll	Zeit der Erhitzung	Mittlere *HP*	*HP* gebraucht per Cubik-Zoll und Minute
				M. S.		
2	Eisen	1 × 1/2 Zoll engl. × 4 Fuss engl. lang	48	3·20	51·5	3·75
4	„	1/2 × 1/2 „ „ × 3 „ „ „	36	2	58·8	3·27
4	„	1 × 1/2 „ „ × 3 „ „ „	72	4	52·7	2·93
2	Stahl	1 × 1 „ „ × 3 „ 1 Zoll engl. lang	74	5	44·8	3·02
3	„	1 × 1 „ „ × 3 „ engl. lang	108	8	47	3·48
3	Eisen	1 × 1/2 „ „ × 3 „ „ „	54	3·30	52·4	3·38
3	„	1 × 1/2 „ „ × 4 „ „ „	72	4	53·1	2·95
4	„	1 × 1/2 „ „ × 4 „ „ „	96	6	54·8	3·43
4	Stahl	1 × 3/8 „ „ × 4 „ „ „	72	4	58·3	3·24
2	Eisen	1 × 3/4 „ „ × 4 „ „ „	72	5	49·9	3·44
4	„	1 × 3/8 „ „ × 3 „ „ „	54	2·45	58·3	2·97
4	„	1 × 3/8 „ „ × 3 „ „ „	54	2·40	57	2·82
4	„	1/2 × 1/2 „ „ × 3 „ 6 Zoll engl. lang	42	2·30	52·4	3·09
4	„	1 × 3/8 „ „ × 3 „ 6 „ „ „	63	3·20	53·8	2·84
1	Bronce	1 × 1 „ „ × 2 „ 8 „ „ „	32	3·30	34·2	3·74

Alle Versuche gemacht von: F. H. Crane, S. B., Mechanical Engineer of Emerson Power Scale Co., Boston.

gegeben — eine Minute beansprucht. Dann müssen wir die Kosten der Erhitzung durch Kohlen während 10 Minuten in Rechnung ziehen.

1 Schmied per 30 Cents die Stunde	$ 0·05
1 Gehilfe per 15 Cents die Stunde	„ 0·025
Totale Kosten für Erhitzung bei Kohlenfeuer an einem 80pfündigen Stück	$ 0·10
Totale Kosten bei Anwendung der Elektricität	„ 0·0778
Ergibt eine Differenz von	$ 0·0222.

Wenn die zwei Gehilfen nöthig wären, sind die Kosten

um das Stück zu erhitzen durch Kohlenfeuer	$ 0·125
Bei Verwendung der Elektricität	„ 0·077
Ergibt ein Ersparniss von	$ 0·048

welches in Procenten ausgedrückt 40% beträgt.

Andere Versuche an Kraftverbrauch sind in Tabelle S. 431 angegeben.

Zu den schon angegebenen Vortheilen der Erwärmung von Innen nach Aussen kommt noch, dass das Material auch bearbeitet werden kann, während es erhitzt wird, und auf der nöthigen Temperatur so lange als erwünscht gehalten werden kann.

Und so sehen wir, dass in nicht allzu langer Ferne die alten Schmiedefeuer immer mehr und mehr verdrängt werden, um einem neueren, besseren, schnelleren, reineren und billigeren Verfahren Platz zu machen.

Josef Riedel.

Gleich-, Wechsel- und Mehrphasenströme.

Von HEINRICH KRATZERT in Wien.

(Schluss.)

Da diese drei Punkte 3, 1 und 2 gegen die Magnetpole dieselbe Lage haben, muss die Intensität des von denselben abgenommen Stromes immer dieselbe sein. Durch je eine Bürste fliesst der Strom von der Maschine in voller Stärke J und durch je zwei Bürsten in gleichen Hälften $\frac{J}{2}$ zur Maschine zurück. Ist die Stromstärke an der Bürste b_3 in der Stellung Fig. 18 gleich J, dann muss dieselbe in der Stellung Fig. 19 gleich $-\frac{J}{2}$ und in der Stellung Fig. 20 ebenfalls gleich $-\frac{J}{2}$ sein.

Die algebraische Summe $J - \frac{J}{2} - \frac{J}{2} = 0$.

Die Stromstärken an den Bürsten b_1 und b_2 in den Fig. 18, 19 und 20 führen zu den identischen Gleichungen. Daraus ergibt sich der Satz:

„Die algebraische Summe des durch eine Bürste während einer Umdrehung fliessenden Stromes ist gleich Null.“ Eine ähnliche Folgerung führt zu dem von M. v. Dolivo Dobrowolsky gefundenen Satze, dass die algebraische Summe der drei Ströme an den drei Bürsten in jeder einzelnen der drei Stellungen Fig. 18, 19 und 20 gleich Null ist.

Führt man demnach die drei Leitungen in einem Bündel, so findet keine Wechselwirkung gegen benachbarte Ströme, Magnete oder Eisenmassen statt, während die einzelnen Leitungen solchen Wirkungen unterliegen. So wird z. B. ein einzelner der drei Leiter auf Eisen gelegt, durch in demselben erzeugte Inductionsströme bewegt, während ein aus den drei Leitungen bestehendes Bündel in Ruhe verbleibt. Da die algebraische

Summe des durch jede Bürste während jeder Umdrehung fliessenden Stromes gleich Null ist, so müssen auch die resultirenden Stromstärken einander gleich sein und es erhalten alle drei, an die drei Bürsten angeschlossenen Hauptleitungen L_1, L_2 und L_3, Fig. 18, 19 und 20, denselben Querschnitt.

Aus Fig. 18 ist ersichtlich, dass bei der Reihen- (Stern- oder offenen) Schaltung für die Lampen *a*, *b* und *c* dieselben Stromverhältnisse platzgreifen, wie für die Hauptleitungen L_1, L_2 und L_3, während die Spannung zwischen je zwei Hauptleitungen grösser ist, als die Spannung jeder Lampe. Bei der Nebenschluss- (Dreiecks- oder geschlossenen) Schaltung, Fig. 19, ist die Spannung zwischen je zwei Hauptleitungen dieselbe, wie die Spannung an jeder Lampe, die Stromstärken der einzelnen Lampen *a*, *b* und *c* sind jedoch kleiner als die Stromstärke in jeder Hauptleitung.

Fig. 20 zeigt eine Dreiphasenmaschine in Verbindung mit Transformatoren und in gemischter Schaltung mit Glüh-, Bogenlampen und einem Dreiphasenmotor. Der niedrig gespannte Strom tritt bei der Bürste b_1 und der Hauptleitung L_1 aus der Maschine in den primären Transformator T_1 und verlässt denselben in den Hauptleitungen L_2 und L_3, welche zu den Bürsten b_2 und b_3 der Maschine zurückführen. Der in dem Transformator T_1 inducirte, secundäre hochgespannte Strom fliesst durch die Fernleitungen l_1, l_2 und l_3 in den secundären Transformator T_2, in welchem derselbe in niedrig gespannten Strom transformirt wird, welcher in den Leitungen λ_1, λ_2 und λ_3 als Nutzstrom Verwendung findet. Als ein Beispiel zutreffender Spannungen seien angeführt:

100 Volt in der Maschine, 10.000 Volt in der Fernleitung, 100 Volt im Nutzstromkreise bei einer Entfernung von ca. 30 *km*.

In der Fig. 23 sind im Nutzstromkreise bei 100 Volt zwischen je zwei Hauptleitungen drei Glühlampen in Parallelschaltung, dreimal drei Bogenlampen in Hintereinanderschaltung und ein Elektromotor eingeschaltet. Motoren sind stets an alle drei Leitungen angeschlossen. Durch die in der Fig. 23 getroffenen Anordnung der Glüh- und Bogenlampen ist eine gleiche Belastung zwischen den einzelnen Leitungen λ_1, λ_2 und λ_3 erzielt, wenngleich diese Bedingung bei Mehrphasenströmen nicht vollkommen eingehalten werden muss. Eigene Schaltungen und Anordnungen der Mehrphasenmaschine, des Transformators, des Motors und des Elektricitätszählers, sowie Mittel zur Erzeugung von Phasendifferenzen habe ich in einem Aufsatze, betitelt: „Neues Drehstromsystem",*) angegeben. Die in einem Stromnehmer bei Wechselstrom verbrauchte Arbeit *a* wird, sowie die bei Gleichstrom verbrauchte, durch das Product aus der Stromstärke *i* in die Spannung *e* des Stromnehmers dargestellt. Es ist demnach $a = i\,e$, wenn keine Phasenverschiebung**) zwischen Stromstärke und Spannung stattfindet. Im Falle einer solchen Phasenverschiebung ist die elektrische Arbeit $a = i \,.\, e \,.\, \cos \alpha$,***) worin α den Winkel der Phasenverschiebung angibt. Da Mehrphasenströme aus mehreren Wechselströmen bestehen, lässt sich für dieselben die letzte Gleichung ohneweiters anwenden. Bei-

*) „Elektrotechnische Zeitschrift", Berlin 1893, Heft 19, pag. 269.

**) Besteht der Inductor einer Wechselstrommaschine aus mehreren Spulen, so wird in dem Momente, als in einer Spule eine elektromotorische Kraft herrscht, die einen Strom inducirt, durch Selbstinduction ein Extrastrom hervorgerufen, dessen elektromotorische Kraft der inducirenden entgegenwirkt. Dieser Extrastrom schwächt und verzögert den in der Spule erzeugten Strom, so zwar, dass seine maximale Intensität (grösste Amplitude) nicht mehr mit der maximalen Intensität der elektromotorischen Kraft zusammenfällt, d. h. es herrscht zwischen Spannung und Strom eine Phasendifferenz. Ist in die Wechselstrommaschine z. B. eine Inductionsspule, ein Transformator, ein Elektromotor eingeschaltet, so ergeben sich auch in diesen für die Phase zwischen Spannung und Strom Differenzen.

***) Dr. E. Kittler, „Handbuch der Elektrotechnik", II., pag. 111 ff.

spielsweise braucht jeder Stromnehmer in den Fig. 18 oder 19 eine elektrische Arbeit $A_1 = J \,.\, E \cos \alpha$, alle drei Stromnehmer consumiren also eine elektrische Arbeit.

$$3\, A_1 = A = 3\, J \,.\, E \cos \alpha \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{I)}$$

worin J gleich ist der Stromstärke des Stromnehmers gemessen, z. B. mit einem Elektrodynamometer von Siemens & Halske oder Ganz & Comp., einem Elektrometer, einem Calorimeter, einer Normalstromwaage von Thomson u. s. w. und E gleich ist der Spannung des Systemes, Spannung zwischen je zwei Hauptleitungen gemessen, z. B. mit dem Spannungs-Elektrodynamometer von Siemens & Halske, dem Voltmeter von Cardew, dem Hitzdrahtvoltmeter von Hartmann & Braun, dem elektrostatischen Voltmeter von W. Thomson, mit Elektrometern u. s. w. Gleichzeitige Messungen der elektrischen Arbeit besorgt das Arbeits-Elektrodynamometer von Siemens & Halske.*) Dr. H. Aron misst die Arbeit der Mehrphasenströme, sowie die der Gleich- und Wechselströme mit seinem Elektricitätszähler.

Misst man in einem Mehrphasenstrom mit Nebenschlussschaltung, Fig. 19, die Stromstärke in jeder Hauptleitung J_1, so muss berücksichtigt werden, dass $J_1 = 1 \cdot 732\, J$,**) womit sich für die elektrische Arbeit A die Gleichung:

$$A = 1 \cdot 732 \,.\, J_1\, E \cos \alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{II)}$$

ergibt. In einem Stromkreise, in welchem nur Glüh- oder Bogenlampen eingeschaltet sind, findet keine Phasenverschiebung statt; in einem solchen ist demnach $\cos \alpha = 1$ oder $\alpha = 0$. Sind in einem Stromkreise z. B. Elektromotoren, Transformatoren oder Inductionsspulen eingeschaltet, dann findet eine Phasendifferenz statt und es ist $\cos \alpha < 1$ zu ermitteln. Annähernd ergibt sich für Elektromotoren $\cos \alpha = 0 \cdot 72$. Bei Aufstellung obiger Gleichungen wurden die Giltigkeit des Sinusgesetzes für Strom und Spannung, gleichgrosse Perioden, sowie gleiche Belastungen in den einzelnen Zweigen der Mehrphasensysteme und eine Phasendifferenz von 120^0 vorausgesetzt. Eine ganz allgemein giltige Formel hat Görges ebenfalls in der oben citirten Abhandlung aufgestellt.

In den Fig. 18, 19 und 20 ist der Vorgang der Stromerzeugung von Mehrphasenströmen während einer Umdrehung in drei aufeinanderfolgenden Stellungen ersichtlich gemacht. Schickt man den so in einem Inductor erzeugten Strom in einen beispielsweise festgelegten Ring, Fig. 21, 22 und 23, wobei dieser Ring mit dem in den Fig. 18, 19 und 20 dargestellten identisch sein kann, so ergeben sich beiläufig folgende Richtungen der resultirenden magnetischen Felder:

1. Der Ring, Fig. 21, ist mit der Maschine, Stellung Fig. 18, verbunden. Das resultirende magnetische Feld hat die Richtung $N_1\, S_1$, Fig. 21.

2. Der Ring, Fig. 22, ist mit der Maschine, Stellung Fig. 19, verbunden. Das resultirende magnetische Feld hat die Richtung $N_2\, S_2$, Fig. 22.

3. Der Ring, Fig. 23, ist mit der Maschine, Stellung Fig. 20, verbunden. Das resultirende magnetische Feld hat die Richtung $N_3\, S_3$, Fig, 23.

Es ergibt sich daraus, dass das magnetische Feld während einer Umdrehung der Maschine ebenfalls eine Umdrehung macht. Aus diesem Grunde hat M. v. Dolivo-Dobrowolsky***) das so erzeugte magnetische Feld ein Drehfeld, die dasselbe erzeugenden Maschinen Drehstrom-

*) Dr. F. Zickermann, „Elektrotechnische Zeitschrift“, Berlin 1891, pag. 509.

**) M. v. Dolivo-Dobrowolsky, „Elekrotechnische Zeitschrift“, Berlin 1891, pag. 161;
Hans Görges, „Elektrotechnische Zeitschrift“, Berlin 1891, pag. 214.

***) M. v. Dolivo-Dobrowolsky, „Elektrotechnische Zeitschrift“, Berlin 1891, pag. 151.

maschinen, die durch letztere angetriebenen Elektromotoren Drehstrommotoren genannt. Durch Gleichstrom erhält eine in der Nähe befindliche Magnetnadel oder ein Strom eine bestimmte feste Einstellung, durch Wechselstrom werden dieselben in eine pendelnde, durch ein Drehfeld dagegen in eine rotirende Bewegung versetzt. Die Magnete der Wechselstrommaschinen (Wechsel- und Mehrphasenmaschinen) werden in der

Magnetisches Drehfeld.

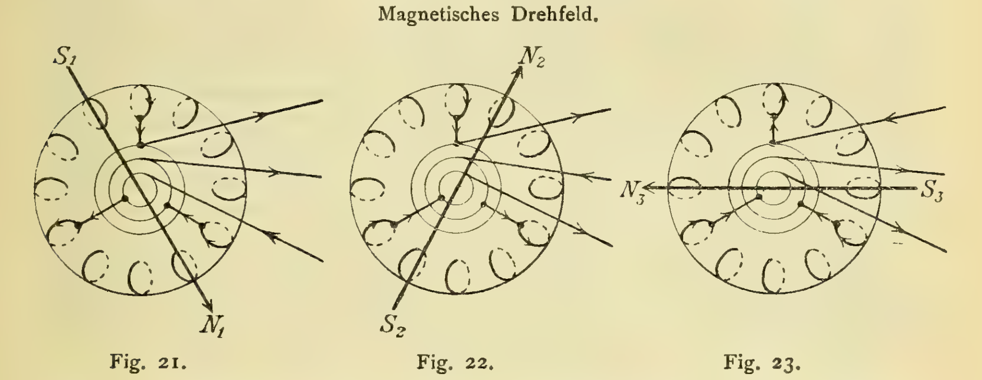


Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23.

Regel von Gleichstrommaschinen erregt (magnetisirt). Seltener wird bei Wechselstrommaschinen der Strom eines Theiles des Ankers als Gleichstrom abgenommenen und zur Erregung der Magnete verwendet. Die Gleichstrommaschinen erregen sich dadurch, dass ein Theil (Nebenschlussmaschine) oder der ganze Ankerstrom (Reihenmaschine) die Magnetwickelungen durchfliesst oder dadurch, dass der Elektromagnet eine Nebenschluss- und eine Reihenwickelung (Maschine mit gemischter Schaltung) erhält. Bewegt man einen geschlossenen Leiter innerhalb eines magnetischen Feldes, so dass er die Kraftlinie desselben schneidet, dann entstehen in demselben elektromotorische Kräfte, welche eine Elektricitätsbewegung herbeiführen. Die Magnete magnetisiren den Anker so, dass vor dem Nordpole ein Südpol entsteht und umgekehrt. Abgesehen von einer Verschiebung, welche durch die Rückwirkung des Magnetismus des Ankers auf den der Magnete hervorgerufen wird, liegen diese Pole des Ankers in der magnetischen Achse der Magnete. Der durch den Anker inducirte Strom erzeugt magnetische Pole im Ankereisen, welche auf den durch die Magnete erzeugten senkrecht stehen. Schickt man in die Dynamomaschine Strom, dann wird dieser Strom den Anker magnetisiren und zwar derart, dass dort, wo derselbe in die parallel geschalteten Ankerwindungen eintritt, ein Süd-Süd- und diametral gegenüberliegend ein Nord-Nordpol entstehen. Zwischen den Magnet- und Ankerpolen wird nun eine Wechselwirkung eintreten. Der Anker-Südpol wird vom Magnet-Nordpol angezogen, vom Magnet-Südpol abgestossen, der Anker-Nordpol wird vom Magnet-Nordpol abgestossen und vom Magnet-Südpol angezogen. Weil sich diese gegenseitigen Wechselwirkungen summiren, muss eine Bewegung des Ankers eintreten, welche einen mechanischen Effect erzeugt. Treibt man demnach eine Dynamomaschine an, so gibt dieselbe Strom (Dynamo, Stromerzeuger, Generator, primäre Maschine), schickt man in eine Dynamomaschine Strom, so erzeugt dieselbe Kraft (Elektromotor, Kraftgeber, Receptor, secundäre Maschine, Triebmaschine). Durch den Elektromotor kann der elektrische Strom entweder am Orte der Erzeugung Verwendung finden oder auf grosse Entfernungen übertragen werden. Die elektrische Kraftübertragung ist eine Nutzanwendung der Elektricität, die wohl für die Zukunft von hervorragendster Bedeutung sein dürfte. Schon in Frankfurt a. M. hatten wir anlässlich der elektrotechnischen Aus-

stellung im Jahre 1891 Gelegenheit, eine grossartige, epochemachende Leistung auf dem Gebiete der Kraftübertragung, eine Uebertragung von 300 *PS* von Lauffen a. N. nach dem Ausstellungsplatze in Frankfurt a. M., auf eine Entfernung von 175·5 *km* zu bewundern.

Die Theorie und Praxis der Mehrphasenströme umfasst die Arbeiten von Riccardo Arno, E. Arnold, H. Aron, L. M. Baumgardt, Behn-Eschenburg, H. Behrend, O. T. Bláthy, Borel, Bradley, F. Braun, C. E. L. Brown, Cornu, Max Déri, M. v. Dolivo-Dobrowolsky, A. du Bois-Reymond, Galileo Ferraris, A. Förderreuther, Hans Görges, L. Gutmann, Haselwander, E. Hospitalier, E. Huber, M. Hutin und M. Leblanc, C. L. Imhoff, Gisbert Kapp, Rankin Kennedy, J. Kollert, Korda, Wilhelm Lahmeyer, Lontin und de Fonvielle, W. Rechniewski, M. M. Rotten, Johann Sahulka, Schallenberger, Schirlitz, J. Sohlmann, W. Stanley und Kelly, Stort, Teege, Nikola Tesla, W. Weiler, A. Weinhold, Wenström, F. Zickermann u. A.

Obige Darstellungen bilden einen Beitrag zu den von mir verfassten Vervielfältigungen meiner Vorträge über Elektrotechnik, welche ich bisher drei Jahre hindurch zu Unterrichtszwecken verwendet habe und demnächst als Lehrbuch der Elektrotechnik im Drucke erscheinen werden.

Elektrische Bühnenregulatoren der Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg.

Der Bühnenregulator, wie solcher zur Erzielung der verschiedenen Lichteffecte bei elektrischen Glühlichtanlagen auf den Bühnen der Theater gebraucht wird, hat zwei Aufgaben zu erfüllen:

1. Den Helligkeitsgrad der Lampen nach Belieben zu verändern,

2. Durch Ein- und Ausschalten farbiger Lampen der Beleuchtung einen bestimmten Charakter zu geben.

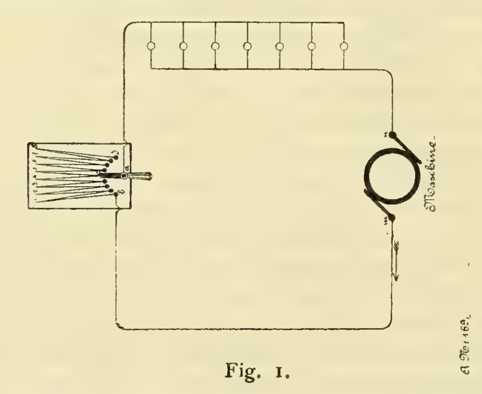


Fig. 1.

Ersteres geschieht bei elektrischem Lichte in der Regel durch Zu- und Abschalten von Drahtwiderständen (Eisen, Nickelin) im elektrischen Stromkreise und diese Methode ist auch dem Bühnenregulator zu Grunde gelegt, sodass derselbe aus einer Reihe von Drahtwiderständen mit geeigneten Schaltvorrichtungen entsprechend der Anzahl der vorhandenen Stromkreise besteht.

Die Schaltvorrichtungen bestehen dabei aus einer grösseren Anzahl von Contactstücken, über welchen Gleitstücke, die die Schliessung der verschiedenen elektrischen Stromkreise bewirken, verschiebbar angeordnet sind. Obenstehende Fig. 1 möge die genannte Art und Weise der Regulirung näher erläutern.

Angenommen der Regulirhebel (Gleitstück genannt) stehe auf dem Contactstück *c*, dann ist der Stromlauf folgender: von dem Stromerzeuger nach Contactstück *b* des Widerstandes, nach einander durch die Drahtspiralen 1, 2, 3, 4, dann nach *c* und *a*, von *a* durch die Glühlampen zum Stromerzeuger zurück; die Glühlampen würden in diesem Falle nicht mit ihrer vollen Helligkeit brennen, sondern etwa nur mit der halben, da die Widerstandsspiralen 1—4 vorgeschaltet sind. Mit ihrer normalen Helligkeit dagegen würden die Lampen brennen, wenn der Regulirhebel auf *b* stünde, denn dann ginge der Strom direct von *b* nach *a* durch die Glühlampen, ohne Widerstandsspiralen zu durchlaufen. Bewegte man den Hebel bis nach Punkt *c*, so würden die Lampen am wenigsten Licht liefern, weil der Strom, um von *b* nach *a* zu den Glühlampen zu gelangen, die sämmtlichen Widerstandsspiralen durchlaufen müsste.

Daraus geht hervor, dass man bei einer genügenden Anzahl von Spiralen und Contactstücken, durch Drehen des Regulirhebels von voller Beleuchtung in schwächere bis zum Erlöschen der Lampen und umgekehrt übergehen kann. Nach dem Principe der Regulirung sind sämmtliche Bühnenregulatoren,

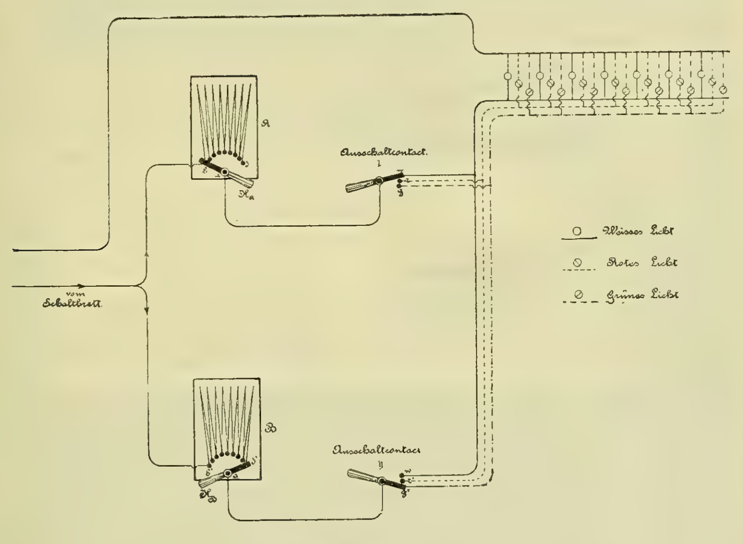


Fig. 2.

welche bis jetzt in der Praxis Eingang gefunden haben, ausgeführt. Bei der Construction hat man zu beachten, dass bei Anwendung einer hinreichenden Anzahl von Contactstücken (Abstufungen in den Widerständen) der Apparat möglichst compendiös wird und die einzelnen Theile trotzdem noch zugänglich bleiben behufs später etwa nothwendig werdender Reparaturen. Im Grossen und Ganzen lassen sich bei den bis jetzt verwendeten Bühnenregulatoren in Bezug auf die Anordnung der Widerstände zum Contactapparat (Regulirhebel) zwei Gruppen unterscheiden: 1. jene Regulatoren, bei denen die Widerstände unterhalb der Regulirhebel sich befinden, also direct auf der Bühne stehen oder auch in der Nebenbühne; 2. jene, bei welchen die Widerstände über den Hebeln liegen, also zwischen Bühnenpodium und Schnürboden. Die örtlichen Verhältnisse bestimmen, welche von beiden Arten zu verwenden, d. h. im gegebenen Fall die zweckmässigste ist.

Zur zweiten Function des Bühnenregulatorts übergehend, Ein- und Ausschalten verschiedenfarbiger Lampengruppen unter gleichzeitiger Regulirung, möge vorstehende Abbildung (Fig. 2) zur näheren Erörterung dienen.

Wie aus der Figur schon hervorgeht, kommen in Wirklichkeit weisse, rothe und grüne Lampen zur Verwendung und der Bühnenregulator muss die Möglichkeit gewähren, zwei Gruppen von Lampen gleichzeitig brennen zu lassen, also entweder weiss und roth, weiss und grün, oder roth und grün. Zu diesem Zwecke sind für jedes zusammengehörige Lampensystem

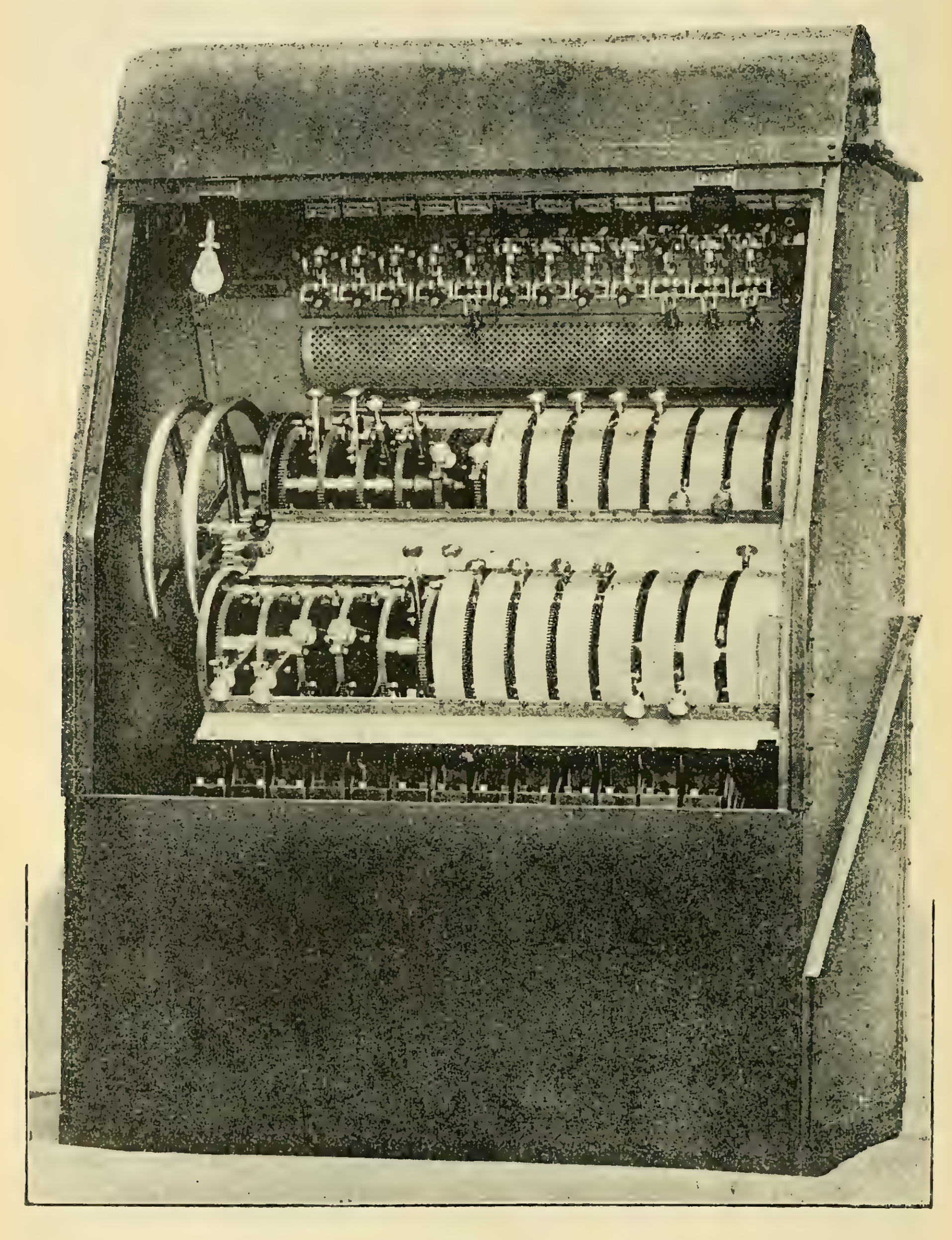


Fig. 3.

nöthig zwei Widerstände *A* und *B* und zwei Umschalter *I* und *II*; letztere haben den Zweck, jeden der beiden Widerstände auf irgend eine der drei Lampengruppen zu schalten.

Es soll nun beispielsweise folgende Aufgabe gelöst werden: helle Tagbeleuchtung geht über in Abenddämmerung und diese in Nacht mit Mond-

beleuchtung, später weicht dieselbe der Morgendämmerung mit Morgenroth, auf welche wiederum die Tagesbeleuchtung erstrahlt.

Zunächst schaltet man Hebel *HA* auf Contact *b* und Umschalter *I* auf *w*, die weissen Lampen brennen mit voller Lichtstärke — Tagesbeleuchtung. Alsdann stellt man Hebel *HB* auf d^1 und Umschalter *II* auf g^1, die weissen Lampen brennen immer dunkler — Abendbeleuchtung, schliesslich Nacht —, sobald die Lichtstärke auf diese Weise niedrig genug ist, beginnt man gleichzeitig mit der Drehung des Hebels *HA* nach rechts gegen *d*, des Hebels *HB* von d^1 nach b^1 zu bewegen, die grünen Lampen werden heller — Mondbeleuchtung. Ist der Hebel *HA* in der Stellung auf Contact *d*, so schaltet man die Umschalter *I* von *w* auf *r*, dreht Hebel *HA* von *d* nach *b* und *HB* von b^1 nach d^1, wodurch das Mondlicht mehr und mehr

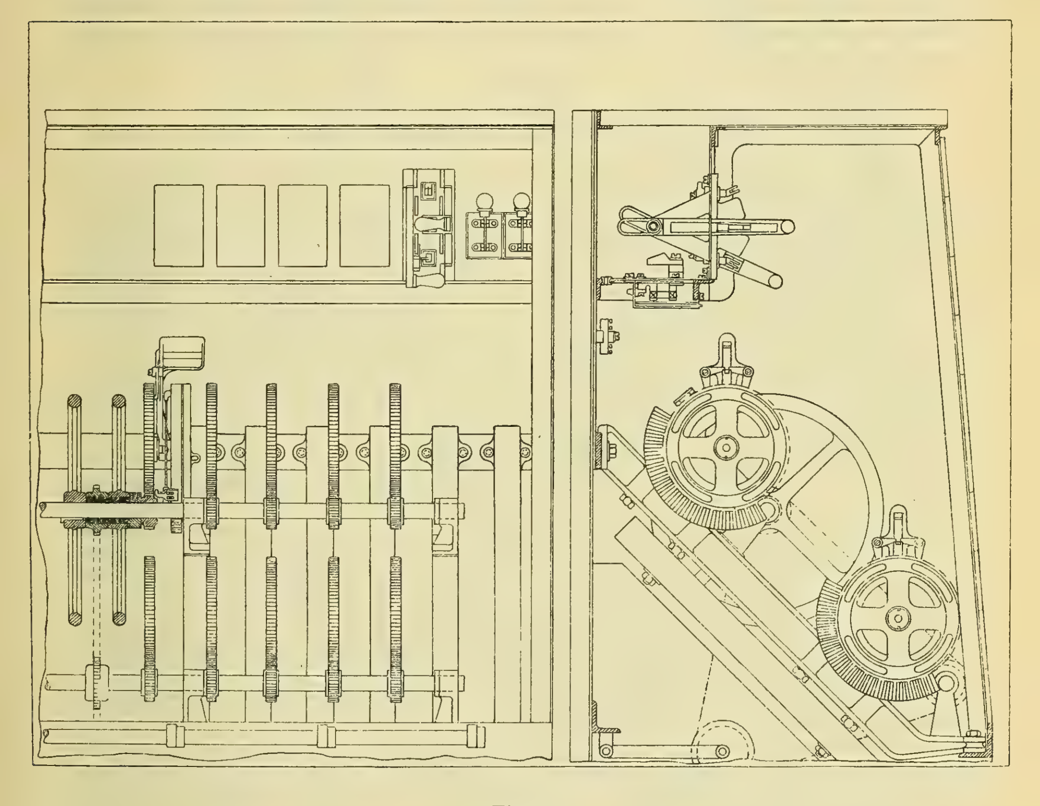


Fig. 4.

verschwindet, um der Morgenröthe zu weichen. Ist *HB* auf d^1 angelangt, so schaltet man Umschalter *II* von g^1 auf w^1, dreht *HB* von d^1 nach b^1 und gleichzeitig *HA* von *b* nach *d*, so entsteht das Tageslicht, während die Morgenröthe langsam verschwindet.

Um Rampen und Sofitten und jede Seite der Versatzbeleuchtung für sich, d. h. unabhängig von einander reguliren zu können, erhält jedes Lampensystem der genannten Beleuchtungsarten eine besondere Leitung mit Regulirwiderständen und Umschaltern. Sämmtliche Regulirhebel können einzeln oder miteinander gekuppelt und gleichzeitig bewegt werden; in den Endstellungen *b* und *d* rücken sich die gekuppelten Hebel selbstthätig aus und bei Rückwärtsbewegung selbstthätig wieder ein. Die Umschalter sind derartig construirt, dass die Möglichkeit, zwei Lampengruppen auf ein und denselben Widerstand zu schalten, ausgeschlossen ist.

Ausser der Glühlichtbeleuchtung auf der Bühne können an dem Regulator noch die Stromkreise für die Lampen der Krone und der Festbeleuchtung im Zuschauerraum des Theaters angeschlossen werden, so dass also auch die gesammte Beleuchtung des Zuschauerraumes von der Bühne aus regulirt werden kann.

Die vorstehende Fig. 3 mit der zugehörigen schematischen Zeichnung Fig. 4 stellt den von der Firma Schuckert & Co. nach vorstehend ausgeführten Principien und auf Grund langjähriger Erfahrungen an einer Reihe von Theatern hergestellten Bühnenregulator dar; derartige Bühnenregulatoren für grössere Beleuchtungsanlagen sind von der Firma Schuckert & Co. für das Stadt-Theater Metz, Thalia-Theater Hamburg, Tivoli-Theater Kopenhagen, Tivoli-Theater Bremen, Stadt-Theater Düsseldorf, Stadt-Theater Essen, Neues Theater Berlin, Stadt-Theater Bremen, Stadt-Theater Aachen und mehrere Petersburger Theater geliefert und in ständigem Gebrauch.

Elektricitätswerk der Stadt Chur.

Ungefähr 2·5 *km* von der Stadt Chur entfernt, im Schanfiggthale, am Zusammenflusse der Rabiusa mit der Plessur, liegt die Centrale des Electricitätswerkes der Stadt Chur.

Die disponible Kraft, welche in einer Grösse von 400 *HP* der Rabiusa entnommen wird, findet theils zur Beleuchtung, theils zum Betriebe von Motoren Verwendung. Die bereits vor der Erstellung des Electricitätswerkes nutzbar gemachte Wasserkraft diente zum Betriebe einer Spinnerei, die vor einigen Jahren abgebrannt ist, und in deren Mauern nun unter Berücksichtigung der bestehenden Turbinenanlage das Maschinenhaus eingebaut wurde.

Das Nettogefälle von 53 Metern wird auf einer verhältnissmässig sehr kurzen Strecke erhalten. Die Rabiusa ist nämlich unweit ihrer Mündung in die Plessur durch einen mächtigen Felsen in ihrem ruhigen Laufe aufgehalten und bildet rasch hintereinander einige Wasserfälle von zusammen circa 60 *m* Höhe. Unmittelbar vor dem obersten Fall ist die Wasserfassung, von wo aus das Nutzwasser durch einen in den erwähnten Felsen gehauenen und während des Betriebes passirbaren, circa 70 *m* langen Stollen geleitet wird. Am Ende desselben ist die Druckleitung angesetzt, die im Lichten einen Durchmesser von 800 *mm* und vermöge der äusserst günstigen Gefällsverhältnisse für die erwähnte Druckhöhe eine Länge von blos 120 *m* erhalten hat.

Die zur Erzeugung erwähnter Kraft nöthige Wassermenge beträgt 700 *l* per Secunde, welches Wasserquantum mit Ausnahme der Monate December und Januar reichlich vorhanden ist. Um für die wasserarme Zeit den Betrieb in seiner ganzen Grösse aufrecht erhalten zu können, ist oberhalb der Wasserfassung eine Thalsperre eingesetzt, mit der im Bedarfsfalle ein Reservoir von circa 8000 m^3 abgeschlossen werden kann.

Trotzdem, wie bereits erwähnt, eine Turbine vorhanden war, erwies es sich doch als nothwendig, für einen ununterbrochenen Betrieb noch eine zweite Turbine aufzustellen und die bestehende Turbine älterer Construction, von der aus mit Zahngetrieben die Kraft auf die Vorgelegewelle übertragen wird, als Reserve beizubehalten. Die Benützung der vorhandenen Turbine machte den Riemenantrieb der Dynamo zur Bedingung.

Das Gebäude, in dem sämmtliche Maschinen und zugehörigen Apparate untergebracht sind, hat eine Länge von 24·5 *m*, eine Breite von 11·5 *m* und ist circa 8 *m* hoch. Dasselbe ist in 2 Etagen getheilt, von denen die untere das Hauptvorgelege und in der Mitte der beiden Längsseiten des Gebäudes in je einem kleinen Anbau die alte und neue Turbine enthält. In der oberen Etage sind die Dynamos, Regulir- und Schaltapparate untergebracht.

Die alte Turbine mit verticaler Welle ist nach dem System Girard gebaut, mit Unterwasserzapfen und zwei diametral gegenüber stehenden Einläufen. Sie ist berechnet für eine Tourenzahl von 150 per Minute, am oberen Ende der Turbinenwelle sitzt ein Stirnrad, das in ein zweites, gleich grosses Rad eingreift. Unterhalb des Letzteren auf gleicher Welle ist ein conisches Rad befestigt, das die Kraft auf die horizontale Vorgelegewelle überträgt. Diese Turbine ist nur mit Handregulirung versehen, die eine Veränderung der Leitapparatöffnungen bewirkt. Ausserdem ist bei dieser Turbine noch eine vom Dynamolocal aus regulirbare Drosselklappe angebracht.

Die neue Turbine hat eine horizontale Welle, die als eine directe Verlängerung der Vorgelegewelle angesehen werden kann. Diese Turbine hat innere Beaufschlagung; ihr Leitapparat ist mit 2 sowohl von Hand, als auch automatisch regulirbaren Schiebern versehen. Die Regulirung erfolgt vom Dynamolocal aus, wo auch der automatische Pendelregulator untergebracht ist. Vor dem Einlauf dieser Turbine ist ein entlasteter Absperrschieber in die Rohrleitung eingesetzt.

Das Hauptvorgelege, eine horizontale Welle von 5 *m* Länge, und einen Durchmesser von 150 *mm*, ruht auf 4 Lagern, die auf massiven Cementsockeln stehen, und zwar 2·0 *m* unter dem Fussboden des Dynamolocals, welche Anordnung durch die etwas geringe Ausdehnung des Gebäudes geboten war. Das Vorgelege, auf dem 4 Riemenscheiben mit Leerrollen von 1·8 *m* Durchmesser und 400 *mm* Breite bereits aufgekeilt sind, macht eine Tourenzahl von 180 per Minute. Dasselbe wird auf der einen Seite stromdynamos à 100 *HP.* in Aussicht genommen, von denen vorläufig 3 zur Aufstellung gelangt sind. Der Antrieb dieser Dynamos erfolgt von der Vorgelegewelle aus mittelst Riemen.

Die Wechselstrommaschinen haben eine elektrische Capazität von 33 Ampère und 2000 Volts, welche Leistung sie bei einer Tourenzahl von 560 per Minute geben. Die Maschinen haben Lager und eine doppelt breite Riemenscheibe von 600 *mm* Durchmesser. Jede Maschine ist mit ihrer Erre-

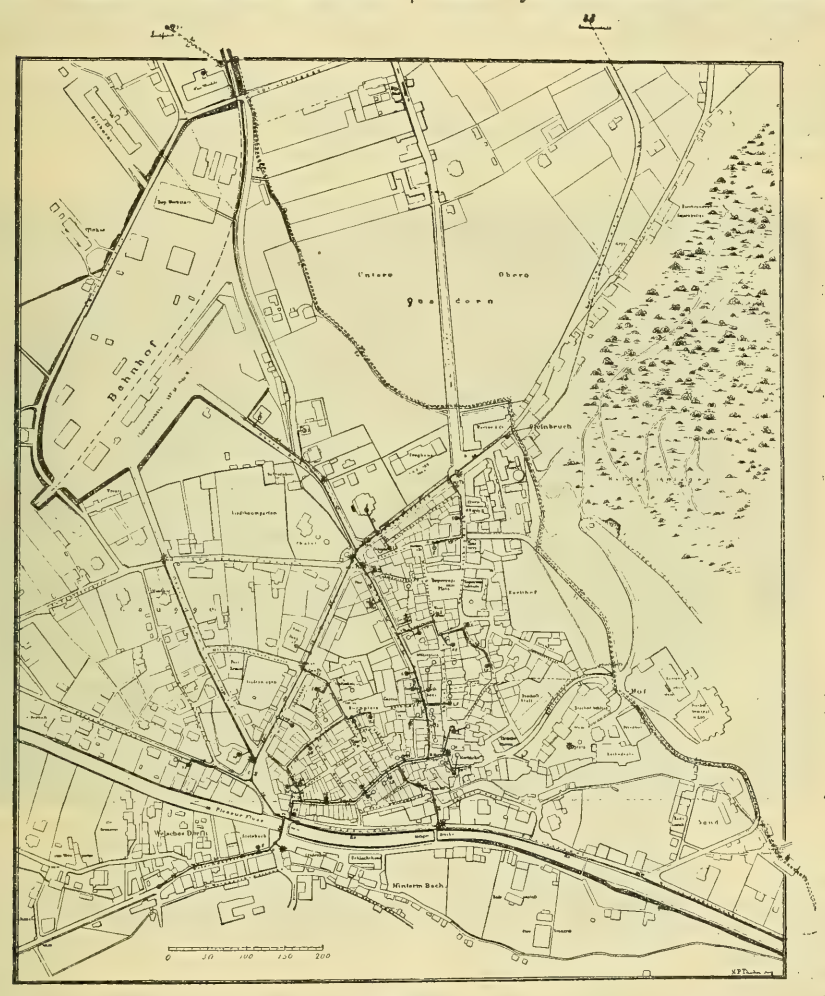


Fig. 1.

mittelst Kegelrädern von der alten Turbine angetrieben; auf der andern Seite erfolgt der Antrieb wie bereits angedeutet, direct von der neuen Turbine aus. Beide Motoren können mittels lösbaren Kupplungen mit der Vorgelegewelle verbunden werden. Es arbeitet jedoch gewöhnlich nur die neue Turbine.

Die nicht unbedeutende Entfernung der Centrale vom Vertheilungsrayon, sowie die erhebliche Ausdehnung dieses Letzteren, Fig. 1, erforderte die Anwendung von hochgespanntem Wechselstrom; es wurden deshalb 5 Wechsel- gerdynamo direct gekuppelt. Sie stehen auf Gleitschienen, die auf eichene Holzunterlagen aufgeschraubt sind. Letztere sind in die Betonfundationen, welche vom Felsboden aus aufgeführt wurden, eingelassen.

Die Mess- und Schaltapparate sind auf einer Marmortafel leicht übersichtlich zusammengestellt. Unterhalb derselben, in gleichen Rahmen, sind die elektrischen Regulirapparate, sowohl für Hand- als auch für automatischen Betrieb montirt. Die Schaltapparate gestatten eine Parallel-Schal-

tung aller 3, resp. 5 Wechselstrommaschinen auf die Licht-, wie auf die Motorenleitung. Zur Parallelschaltung dient ein Phasenindicator, der mit einem Umschalter auf jede Maschine gestellt werden kann. Da die Wechselstrommaschinen separate Erregung haben, sind die Nebenschlussregulatoren zum Kuppeln eingerichtet. Es werden zur Parallelschaltung keinerlei Belastungswiderstände gebraucht, noch irgend welche besonderen Kupplungsmechanismen. Alle 3 Dynamos haben schon mit einer Gesammtbelastung von nur 5 Ampères parallel gearbeitet.

Von der Schalttafel aus führen nebst 3 Drähten für eine Telephon- und eine Signalleitung 4 Kupferdrähte in's Freie; 2 dieser bilden die Leitung für die städtische Beleuchtungsanlage, die andern 2 sind die Motorenleitung. Bis an die Grenze der inneren Stadt sind beide Leitungen oberirdisch gezogen, im Innern der Stadt dagegen sind die Leitungen für die Beleuchtung unterirdisch verlegt, und zwar sind es mittelst Eisenband armirte, concentrische Bleikabel, Fig. 1. Die Drähte der oberirdischen Leitung für die Stadtbeleuchtung haben einen Durchmesser von 7 *mm* und sind berechnet für einen maximalen Verlust von 10%. Die Drähte der Motorleitung haben einen Durchmesser von 5 *mm* und sind für denselben Verlust berechnet. Beide Leitungen sind auf Oelisolatoren gezogen. Die Verbindung der oberirdischen Leitung mit dem Kabelnetz geschieht mittels eigens zu diesem Zwecke construirten circa 6—7 *m* hoher eiserner Säulen, in denen das Kabel bis auf genannte Höhe gebracht, und dort mit der oberirdischen Leitung unter Einschaltung der nöthigen Blitzschutzvorrichtungen geeignet verbunden wird.

Um die Anlagekosten möglichst zu reduciren, wurde einem primären Verteilungsnetz mit einer grossen Anzahl parallel geschalteter kleinerer Transformatoren der Vorzug gegeben. Das Vertheilungsnetz ist für einen Verlust von 2% berechnet; der grösste Kabelquerschnitt beträgt 30 *mm*². Die Kabel sind in Graben von circa 50—60 *cm* Tiefe und 30 *cm* Breite in Sand eingebettet und mit imprägnirten Brettern gedeckt.

Die Transformatoren, welche in einer Grösse von 0·5—10 Kilowatt zur Anwendung kommen, sind in den Kellern der zu beleuchtenden Gebäude untergebracht und direct an das primäre Kabelnetz angeschlossen, Fig. 2. Dieselben sind auf Consolen mit eisernen Trägern montirt, und es ist jedem Transformator primär eine doppelpolige ausschaltbare Sicherung vorgeschaltet. Letztere sammt dem Transformator, sowie allen Hochspannungsleitungen ist in einen Holzkasten eingeschlossen, der verschraubt und versiegelt wird. Das Umsetzungsverhältnis der Transformatoren ist 1:16·5, die secundäre Spannung also 120 Volts. Gegenwärtig sind an das secundäre Vertheilungsnetz 45 Transformatoren angeschlossen, von welchen insgesammt circa 900 Glühlampen á 16 Kerzen oder deren Aequivalent mit elektrischem Strome versorgt werden.

Die öffentliche Beleuchtung besteht bis zum Ablaufe des Gasvertrags im Jahre 1895 in einigen Bogenlampen á 12 Ampère. Bemerkenswert ist, dass jede Bogenlampe ihren eigenen im Candelaber angebrachten Transformer hat, der die Spannung von 2000 Volts

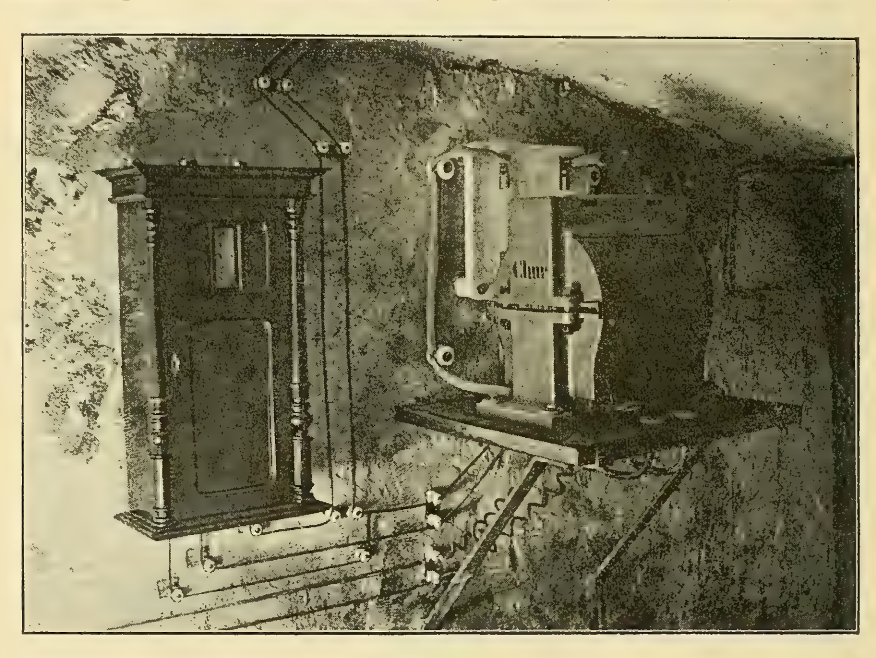


Fig. 2.

direct auf die Lampenspannung von circa 30 Volts umwandelt, Fig. 3. Durch diese Anordnung sind die Lampen vollständig unabhängig von einander, was unter obwaltenden localen Verhältnissen unbedingt Erfordernis war. Nach Ablauf des Gasvertrags werden sämmtliche städtischen Gaslaternen, circa 80—100 an der Zahl durch Glühlampen ersetzt. Für diese ist Serieschaltung von Gruppen mit 10—20 Lampen in Aussicht genommen.

Die Benützung des elektrischen Stromes zum Betriebe von Motoren für die Kleinindustrie hat in Chur bereits Eingang geäusserst geringen Raum, so dass diese Vorteile in Verbindung mit einer denkbar einfachsten Bedienung den Motoren, trotz dem Misstrauen, das ihnen Anfangs entgegengebracht wurde, bei den Industriellen raschen Eingang verschaffte.

Der 100 *HP*-Motor, welcher zum Betriebe einer neu erstellten Mühle dient, die ausser diesem Motor keine andere Betriebskraft hat, ist in allen Theilen mit den Primärmaschinen in der Centrale übereinstimmend. Es ist also ein synchroner Motor der mittels eines 9 pferdigen asynchronen Motors auf die normale Tourenzahl gebracht



Fig. 3.

funden. Schon sind einige kleinere Wechselstrommotoren von 1—9 *HP* und ein solcher von 100 *HP* zur Aufstellung gekommen. Die kleineren Motoren bis 3 *HP* sind an die Beleuchtungsleitung angeschlossen, da ihre Einwirkung auf das Licht nicht von Belang ist. Für grössere Motoren dagegen ist, wie bemerkt, von der Centrale aus eine eigene Leitung angelegt, welche in erster Linie von dem 100 *PH.*-Motor in Anspruch genommen wird. Die kleinen Motoren laufen asynchron. Diese Motoren haben weder Collectoren noch Bürsten und ausserdem beanspruchen dieselben für ihre Aufstellung einen wird. Die Inbetriebsetzung, wie überhaupt der ganze Betrieb mit dem 100 *HP*-Motor ist äusserst einfach, bequem und sicher. Derselbe wird von den grössten vorkommenden Belastungsänderungen oder Tourenschwankungen der Turbine nicht aus dem Synchronismus gebracht. Am Transformator für den 9 pferdigen Antriebs-Motor ist gleichzeitig die Beleuchtungsanlage der Mühle angeschlossen.

Das Elektricitätswerk der Stadt Chur wurde im November 1892 eröffnet. Motoren kamen im Laufe des December in Betrieb und zwar zuerst ein solcher von 2 *HP* in

der Druckerei der „Neuen Bündner-Zeitung". Dieser Motor, den die Maschinenfabrik Oerlikon lieferte, ist zugleich der erste praktisch verwendete Einphasen-Wechselstrommotor, wenigstens in der Schweiz, welcher ohne Bürsten und Collector functionirt.

Die Turbinenlage ist von der Maschinenbau-Gesellschaft Basel erstellt worden.

Die Wechselstrommaschinen, Schalt-, Mess- und Regulirapparate, die Transformatoren und Kabelmuffen gingen aus den Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon hervor, welcher Firma der Bau des ganzen Elektricitätswerkes übertragen war.

Die concentrischen Bleikabel wurden von der „Société d'exploitation des câbles électriques, System Berthoud Borel" in Cortaillod geliefert.

Das Vorstehende stammt aus einem uns zugekommenen Berichte der Maschinenfabrik Oerlikon, sowie aus der „Schweiz. Bauzeitung", Bd. XXII, Nr. 1.

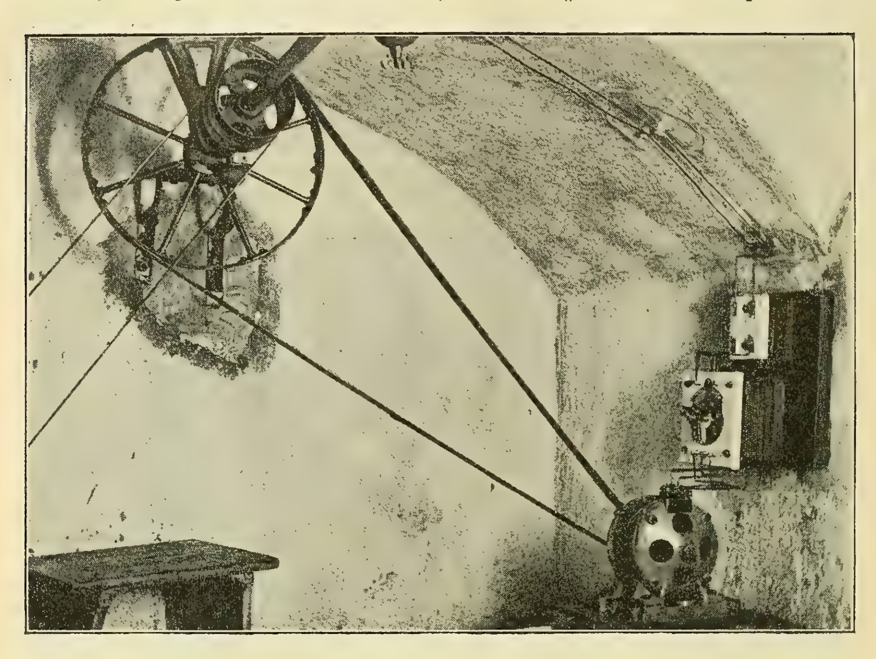


Fig. 4.

Das Anlehen der Firma Siemens & Halske.

Wir haben bereits im vorigen Hefte auf Seite 424 der Meldung Erwähnuug gethan, dass die Firma Siemens & Halske ein 10 Millionen-Anlehen abgeschlossen hat. Wie neuerdings aus Berlin berichtet wird, hat das Berliner Stammhaus diese Anleihe mit dem gleichen Consortium entrirt, welches seinerzeit die Krupp-Anleihe übernahm, und aus der Seehandlungs-Societät, der Berliner Handelsgesellschaft, der Deutschen Bank, der Disconto-Gesellschaft, der Dresdener Bank, sowie den Bankhäusern S. Bleichröder, Delbrück, Leo & Co. und Robert Warschauer & Co. besteht. Es ist eine Obligationen-Anleihe im Nominalbetrage von 10 Millionen Mark, welche mit $4^1/_2{}^0/_0$ verzinslich und vom 1. October 1895 ab in 25 Jahren zu amortisiren ist. Als Sicherstellung für die zum grossen Theile zu Betriebserweiterungen bestimmte Anleihe bestellt die Firma Siemens & Halske mit ihren deutschen, dem Fabriksbetriebe dienenden Realitäten an erster Stelle eine Cautions-Hypothek. Auch auf das Wiener Werk ist die Eintragung einer gleichen Hypothek in's Auge genommen, doch bedarf es hiefür zunächst noch der Lösung einiger, durch das österreichische Gesetz bedingter Formalitäten. Ueber den Zeitpunkt und die Bedingungen der Emission dieser Anleihe ist bis auf Weiteres noch nichts verfügt worden. Schr.

Die elektrische Centralstation in Haag.

Die im Jahre 1889 von der Firma Siemens & Halske in Haag (Niederlande) gebaute elektrische Centralstation hat in den letzten Jahren schon mehrmals erweitert werden müssen. Auch in diesem Jahre ist wieder eine grosse Erweiterung nöthig geworden, die ebenfalls von der Firma Siemens & Halske ausgeführt wird. Es

werden zwei Siemen'sche Innenpoldynamos für je 160.000 Watt neu aufgestellt und die alte kleine Accumulatorenbatterie gegen eine neue, grössere von 286 Ampèrestunden Capacität vertauscht. Die beiden Dynamomaschinen sind mit einer 235pferdigen Verbund-Dampfmaschine direct gekuppelt. Auch die Aufstellung eines neuen Kessels von 172 m^2 Heizfläche ist durch die Erweiterung nöthig geworden. Die Dampfmaschine wird, wie die schon im Betriebe befindlichen, von der Firma Gebr. Storck & Cie. in Hengelo geliefert, der Kessel von der Firma L. & C. Steinmüller in Gummersbach und die Accumulatoren von der Accumulatoren-Fabrik-Actiengesellschaft in Hagen i. W.

Die Centrale repräsentirt nach der Beendigung der diesjährigen Erweiterung ca. 1000 *PS*, von denen ca. 900 auf die Dampfmaschinen und ca. 100 auf die Accumulatoren entfallen.

Elektrische Centrale Helsingborg.

Die im Jahre 1891 von der Firma Siemens & Halske, Berlin, erbaute Centrale Helsingborg hat bis jetzt reinen Maschinenbetrieb gehabt, da dies durch die dort vorherrschenden Umstände seinerzeit bei dem Projecte der Centrale wünschenswerth erschienen war. Da die Centrale jetzt nicht mehr im Stande ist, ohne Benützung der nothwendigen Reserve den Consum zu decken, ist eine Erweiterung derselben durch Accumulatoren in Aussicht genommen worden. Die Ausführung der Erweiterungsanlage wurde der Firma Siemens & Halske, Berlin, übertragen. Dieselbe bringt eine Accumulatorenbatterie von 130 Tudor-Zellen von 280 Ampèrestunden Capacität nebst den nothwendigen Dynamos, Apparaten etc. zur Aufstellung, so dass die Centrale in Kurzem im Stande sein wird, ca. 2000 gleichzeitig brennende Glühlampen à 16 *NK* mit Strom zu versorgen.

Die elektrische Beleuchtung von Paris

ist bekanntlich durch den Gemeinderath an verschiedene Unternehmer vergeben, wobei die Stadt rechts der Seine räumlich in fünf Sectionen getheilt ist. Vier dieser „Secteurs" sind nach dem Gleichstromsystem angelegt, theils mit, theils ohne Accumulatoren. Jetzt hat Paris auch eine Wechselstrom-Anlage und zwar versieht dieselbe den grössten bisher noch ohne Centrale gebliebenen fünften Stadttheil, das Quartier der elysäischen Felder, mit elektrischem Strom. Bei der Anlage hat man sowohl die in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz als auch die in einigen französischen Provinzialstädten gemachtenErfahrungen benützt. Besonders seitdem die berühmte Firma Schneider in Creuzot durch den Ankauf der Patente von Ganz & Co. in Budapest sich für den Wechselstrom interessirt hat, gewinnt dieses System in Frankreich Boden. Die neue am Seine-Ufer in dem Vororte Levallois-Perret für die westliche Aussenstadt von Paris angelegte Centrale hat ein Areal von 1100 *ha* mit elektrischer Energie zu versehen. Die grösste Entfernung von der Centralstation, bis wohin die Energie geleitet werden muss, beträgt acht Kilometer; die Entfernung von der Station bis zum Mittelpunkt des Kabelnetzes beträgt fünf Kilometer. Die Verhältnisse liegen also ungefähr wie in Frankfurt, auch in Bezug auf die Anlage der Station, welche dicht an der Seine errichtet ist, so dass die Kohlen direct aus dem Schiff in das Maschinenhaus gebracht werden und das Condensationswasser direct aus dem Fluss dahin geleitet wird. Das Consumtionsgebiet ist jedoch insofern ein anderes wie in Frankfurt, als dasselbe nur aus Wohnhäusern und Villen besteht, während in Frankfurt ebenswohl die Geschäftsals die Villenstadt zu bedienen ist. Die von der Stadt Paris ertheilte Concession bestimmt, dass das gesammte Kabelnetz nach 18 Jahren gratis an die Stadt fällt. Diese Bestimmung hat die Unternehmer veranlasst, an der Kabelleitung so viel als möglich zu sparen. Sie haben ein Hauptkabel von der Station nach dem Arc de Triomphe gelegt, der ungefähr den Mittelpunkt des Gebietes bildet. Von dort aus sind Verzweigungen nach allen Seiten gelegt. Aus den gleichen Ersparnissrücksichten hat man von einem Secundärnetz abgesehen und jedes angeschlossene Haus mit einem Transformator versehen. Die Maschinenanlage umfasst vorerst etwa 1600 *HP*, die mittelst drei Wechselstrommaschinen 1200 *KW* in einer Spannung von 3000 Volts erzeugen, welche in den Transformatoren in 110 Volt umgewandelt werden. Die Parallelschaltung der drei Dynamos geht ohne Schwierigkeit von Statten. Die Anlage kann etwa 20.000 gleichzeitig brennende Lampen speisen. Unternehmer sind die Herren Charles Milde & Co., Director ist Herr Ebel, beides Namen von deutschem Klange. Die Centralstation ist in diesem Frühjahr eröffnet worden und scheint gut zu prosperiren.

Eine Statistik der elektrischen Eisenbahnen in Europa

bringt nach „L'Industrie éléctrique" die Londoner „Electrical Review", doch scheint sie uns unvollständig, denn es fehlt u. A. die Prager Strecke von Bubna bis Bubentsch (von Křižik erbaut) u. a. m., darin. Nichtsdestoweniger erweist sich die Aufzählung als ein erfreuliches Argument für die Behauptung, dass der Fortschritt auf

diesem hochwichtigem Gebiete der Elektrotechnik ein bedeutender ist.

Die einzelnen Länder zählen in der genannten Darstellung folgenderweise:

		Bahnen	Kilometer Gesammtlänge
Deutsches Reich	mit	16	162
England	„	16	91
Oesterr.-Ungarn	„	4	50
Belgien	„	2	14
Spanien	„	1	14
Frankreich	„	11	90
Italien	„	4	20
Niederlande	„	1	7
Russland	mit	2	15
Norwegen	„	1	7
Die Schweiz	„	8	28

Alle bekannten Betriebsweisen sind unter diesen Bahnen vertreten, oberirdische, unterirdische Zuleitung; metallische Hin- und Rückleitung; Schienenrückleitung und Accumulatoren. Letztere in Paris, Scheveningen und an manchen anderen Orten; die oberirdische Zuleitung kommt am häufigsten vor.

KLEINE NACHRICHTEN.

Elektrische Beleuchtung von Haida. Diese moderne vortheilhafte Beleuchtung verdrängt die Gasbeleuchtung immer mehr und hat über die letztere wieder in Haida den Sieg davongetragen. Daselbst gelangt auf Kosten der Stadt ein Elektricitätswerk nach einem Projecte der Firma Waldek & Wagner, welcher der Bau und die Durchführung von der Stadtvertretung übertragen wurde, zur Errichtung. Das Elektricitätswerk wird die Beleuchtung der Stadt mit 30 Bogenlampen und ca. 100 Glühlampen versehen, während ca. 3000 Glühlampen für Privatbeleuchtung bestimmt sind, und ausserdem der elektrische Strom in die Etablissements der in Haida blühenden Glasindustrie zur Uebertragung von ca. 50 *HP* Verwendung findet. Die Firma Waldek & Wagner wird das Elektricitätswerk in Haida bis Ende November d. J. vollenden.

Internationale Telegraphen-Conferenz. Die nächste internationale Telegraphen-Conferenz ist auf der letzten Conferenz für das Jahr 1895 anberaumt und als Ort der Abhaltung derselben Budapest bestimmt worden. Wie man nun aus der ungarischen Hauptstadt schreibt, hat das ungarische Handelsministerium eine Verschiebung der Conferenz auf das Jahr 1896 angeregt, in welchem Jahre bekanntlich in Ungarn die Millenniumsfeier begangen werden wird. Dieser Vorschlag ist an die Regierungen der an der Telegraphen-Convention betheiligten Staaten zur Meinungsäusserung geleitet worden.

Telephon-Verbindung zwischen Oesterreich und Bayern. Zwischen Oesterreich und dem Auslande bestehen gegenwärtig drei telephonische Verbindungen. Es sind dies die Linien Bregenz-Lindau, Bregenz-Rorschach und Reichenberg-Zittau. Zu der Verbindung Bregenz-Lindau soll nun eine weitere telephonische Verbindung zwischen Salzburg und Reichenhall hinzutreten. Hierüber ist zwischen den beiderseitigen Regierungen eine principielle Einigung erzielt worden und handelt es sich nur mehr um die Feststellung der Trace, bezüglich deren in Ansehung der österreichischen Strecke von der Telegraphen-Direction in Linz, in Ansehung der bayerischen Strecke von der Telegraphen-Direction in München Studien gepflogen werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Linie Salzburg-Reichenhall seinerzeit weiter fortgesetzt wird.

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. Im Verlaufe dieser Sommersaison ist die Zahl der an das Kabelnetz der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft angeschlossenen Installationen namhaft gestiegen. Die elektrische Installation hat gegenwärtig nahe an 60.000 Lampen, darunter fast 700 Bogenlampen mit Strom zu versorgen. Momentan wird von der Gesellschaft u. A. die Theresianische Akademie mit elektrischer Beleuchtung eingerichtet, und die bestehende Lichtanlage des k. k. priv. Carl-Theaters auf den gesammten Zuschauerraum ausgedehnt. Der gegen den Michaelerplatz zu neuerbaute Trakt der Hofburg wird, gleichwie die anderen Theile der kaiserlichen Residenz von der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft elektrisch beleuchtet. Die bauliche und maschinelle Erweiterung der elektrischen Centralstation der genannten Gesellschaft ist der Vollendung nahe, und gewährt das bedeutend vergrösserte Fabriksgebäude mit seiner langgestreckten Front und den zwei mächtigen Schornsteinen einen imposanten Anblick. Das Elektricitätswerk wird im kommenden Herbste 80.000 Lampen mit Strom versorgen können. Das Bedürfniss nach elektrischer Beleuchtung wird auch in den äussersten Grenzbezirken der Stadt ein immer lebhafteres. So verhandelt eben der Wiener Cottage-Verein mit der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft wegen Einführung des elektrischen Lichtes in den Cottage-Anlagen, und dürfte der Wunsch dieser Bewohnerschaft baldigst verwirklicht werden.

DieEdison General Electric Light Co. setzt ihre Crusade gegen Glühlampen-Fabrikanten nach dem Edison-Patent fort und hat nun auch Processe gegen Diejenigen angestrengt, welche solche Lampen zur Beleuchtung

verwenden. Neuerdings wurden gegen die Besitzer des „Holland-House" und des „Hôtel Imperial" in New-York diese Processe durchgeführt und wurde denselben mit Entscheidung des Districtrichters Lacombe die Verwendung solcher Lampen verboten. Es wurde ihnen jedoch eine Frist von 10 Tagen gewährt zur Einführung anderweitiger Beleuchtung.

Elektrische Bahn Praterstern-Kagran. Auf Anordnung des Handelsministeriums findet im Hinblicke auf das bezüglich der Strecke vom Praterstern bis Kilometer 0·9 ungünstige Ergebniss der am 19. und 20. August 1892 stattgehabten Tracenrevision des damals vorgelegenen Localbahnprojectes am 23. September die neuerliche Tracenrevisions-Verhandlung und Stationscommission, eventuell politische Begehung hinsichtlich dieser Theilstrecke der von der Bauunternehmung Ritschl & Cie. vormals G. R. v. Ritschl und J. R. v. Tonello in Wien, Stadt, Börsegasse Nr. 3, projectirten elektrisch zu betreibenden Localbahn vom Praterstern in Wien bis nach Kagran statt. Ueber dieses Localbahnproject haben wir im Jahrgange 1892 auf S. 255, 433 und 486 ausführlich berichtet.

Vermischung von Guttapercha mit Kautschuk. Durch die Preiserhöhung, welche die Guttapercha in letzter Zeit stetig erleidet, ist deren Anwendung für viele Zwecke fast unmöglich geworden. Der Preis schwankt augenblicklich zwischen 8000 bis 16.000 Mk. die Tonne, während die Tonne Kautschuk nur 3000 bis 6000 Mk. kostet. Es sind nun schon viele Versuche gemacht worden, die in ihren Eigenschaften so ähnlichen Stoffe mit einander zu vermengen, doch schlugen alle Bemühungen fehl, weil es kein Mittel gab, in welchem beide Stoffe gleichzeitig löslich oder doch weich zu machen sind, um so eine Vermengung derselben zu einer homogenen gleichartigen Masse zu ermöglichen. Neuerdings will nun Hutchinson in Glasgow das fehlende Bindemittel gefunden haben, so dass auf diese Weise eine viel billigere, aber in ihren Eigenschaften noch werthvollere Composition wie die reine Guttapercha erhalten wird, die vor Allem durch den Gummi-Zusatz die der Guttapercha nur in geringem Grade eigene Elasticität in bedeutend erhöhtem Grade besitzt. (Mitgetheilt vom Patent- und technischen Bureau von Richard Lüders in Görlitz.)

Künstlicher Kautschuk soll nunmehr in der einfachsten Weise herzustellen sein. Wie das Patent- und technische Bureau von Richard Lüders in Görlitz angibt, soll der amerikanische Maler Carter ganz zufällig, als er sich damit beschäftigte, aus Baumwollsamen-Oel Firniss für Oelgemälde herzustellen, ein Product erhalten haben, welches nicht als ein Surrogat für Gummi, sondern als wirklicher Gummi betrachtet werden kann. Proben, welche der Erfinder einer grossen Gummiwaaren-Fabrik zu Boston vorlegte, konnten selbst von Fachleuten in keiner Weise von Naturgummi unterschieden werden; dabei ist die Umwandlung so einfach, dass der Erfinder es vorzog, kein Patent nachzusuchen, sondern die Sache als Geheimniss zu betrachten und mit Hilfe einiger Arbeiter den nach seiner Aussage höchst einfachen Process der Umwandlung des Oeles in Gummi vorzunehmen. Wie uns noch mitgetheilt wird, hat der genannte Erfinder thatsächlich schon eine kleine Fabrik in Savannah errichtet und steht im Begriffe, eine Actiengesellschaft zu gründen. Die Tonne Baumwollsamen-Oel, welche einen Werth von 135 Doll. hat, repräsentirt in dem gewonnenen Producte einen solchen von 2000 Doll. und soll mit diesem Preise von der Bostoner Gummifabrik bereits bezahlt worden sein. Bewährt sich die Nachricht, so wäre hiermit allerdings eine Unabhängigkeit der Gummi-Industrie von dem immer seltener und theuerer werdenden Rohmaterial geschaffen, die sich bald in einer bedeutenden Preisermässigung der Waaren geltend machen würde.

Ueber die **elektrische Beschaffenheit der Gas- und Wasserleitungen in Häusern** entnehmen wir der „Electricité" Folgendes: Befestigt man z. B. in der Küche den einen Draht eines Telephons an dem Hahn der Wasserleitung und berührt mit dem andern die Gasleitung, so hört man alsbald in dem Telephon ein Geräusch, wie es für das Hindurchgehen eines elektrischen Stromes charakteristisch ist. Schaltet man statt des Telephons ein Galvanometer zwischen Wasser- und Gasleitung ein, so tritt sofort ein Ausschlag der Nadel in dem Sinne ein, dass die Gasleitung negativ sein muss. Hat sich die Nadel allmählich auf einen bestimmten Winkel eingestellt, so bleibt er Monate lang unverändert, wenn auch an gewissen Tagesstunden leichte Schwankungen vorkommen. Als Erklärung für diese eigenthümliche Erscheinung könnte man die Gas- und Wasserleitungen als Ableitungsdrähte natürlicher elektrischer Spannungen des Erdbodens betrachten, da sie in trockenem Mauerwerk verhältnissmässig gut isolirt sind; vielleicht ist auch die Reibung der Wasser- und Gassäule an den Rohrwandungen nicht ohne Einfluss. In jedem Falle haben aber diese elektrischen Erscheinungen an Wasserleitungsröhren noch ein besonderes hygienisches Interesse, indem einerseits chemische Zersetzungen in dem Röhrennetz ähnlich einem Element von grosser Oberfläche die Quelle der Elektricität sein könnten, oder indem andererseits die zugeleitete Elektricität der Röhrenleitung elektrolytische Vorgänge in der Leitung hervorruft und so Metallsalze in dem Wasser zur Lösung bringen kann, die gesundheitsschädlich wirken. Da durch diese Röhrennetze alle Häuser mit einander elektrisch verbunden sind, so könnte man diesen Umstand zu telephonischen Mittheilungen benützen und es gelingt in der That, sich mittelst der Wasser- und Gasleitungen von Haus zu Haus telephonisch zu verständigen.

Elektrische Kraftübertragung in der Landwirthschaft. Wie das „Znaimer Wochenblatt" schreibt, wird in der nächsten Umgebung Znaims eine elektrische Anlage hergestellt, welche geeignet ist, in der Landwirthschaft grosses Interesse zu erregen. Die gräfl. Ugarte-Lovatelli'sche Domänen-Direction Jaispitz lässt nämlich in Jaispitz eine grosse elektrische Central-Kraftübertragungs-Anlage herstellen, welche dazu dienen soll, vermittelst einer Centralanlage auf allen Maierhöfen und Industrien stets Kraft zur Verfügung zu haben. Auf der im Bau befindlichen neuen Säge wird eine 40pferdige Dampfmaschine aufgestellt, welche die elektrische Centralmaschine treibt. Im Umkreise von ca. 5 *km* von der Säge liegen die Maierhöfe Paulitz, Niemtschitz, Cernin und Wowtschitz, in welchen 10 bis 12pferdige Elektromoren iustallirt werden, mit denen Pumpen, Dreschmaschinen, Häckselmaschinen und andere Vorrichtungen getrieben werden. Diese Anlage hat sehr bedeutende Vortheile gegenüber dem Locomobilbetrieb, da letzterer in Anlage und Betrieb bedeutend theurer wird, als der elektrische Antrieb und auch mehr Wartung erfordert. Die Elektromotoren benöthigen fast keine Wartung, sondern blos einige Schaltvorrichtungen zum Anlassen und Abstellen. Die Anlage ist der Initiative des Herrn Domänen-Directors A. Hayn zu verdanken, welcher bereits viele werthvolle Neuerungen der Landwirthschaft nutzbar gemacht hat. Die Ausführung der ganzen elektrischen Anlage wurde der Firma Ganz & Co. übergeben. Man ist in betheiligten Kreisen sehr gespannt auf die baldige Inbetriebsetzung der Anlage, welche rasch Nachahmung finden dürfte.

Die Elektricität in der Landwirthschaft. Die Anwendung der Elektricität auf die Landwirthschaft wird fast immer so verstanden, dass die Wirkung derselben sowohl in statischer als in dynamischer Form auf die Vegetation in Betracht gezogen wird. Ein amerikanischer Schriftsteller befasst sich jedoch mit der Frage der Elektromotoren auf die Acker-, Mäh- und Säemaschinen und prognostizirt der Elektricität in dieser Richtung eine bedeutende Zukunft. Wir halten diese Ansicht für richtig.

Schutz gegen die magnetische Fernwirkung der Dynamomaschinen. In physikalischen und astronomischen Observatorien wirken Dynamos und elektrische Ströme auf sehr weite Entfernungen in störender Weise auf die Beobachtungs-Instrumente ein, was zu vermeiden bisher ein ungelöstes Problem war und die Auseinanderlegung solcher Anlagen doch auch nicht immer angeht. — Im St. John's College zu Oxford in England wurden die Instrumente vor der Einwirkung einer im Institut unumgänglich nothwendigen Dynamomaschine dadurch geschützt, dass die Wände des Maschinenhauses aus Hohlziegeln aufgeführt wurden, die im Innern mit Eisenfeilspänen gefüllt waren. Der Erfolg soll ein so überraschend vollständiger sein, dass die peinlichsten Versuche nunmehr auch nicht die geringste Einwirkung auf die empfindlichsten Instrumente erkennen liessen.

Elektrische Stadtbahnlinien in Wien. Wie die „Wiener Abendpost" erfährt, die es ja jedenfalls aus erster Quelle hat, ist die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Berlin beim Handelsministerium um die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für mehrere Stadtbahnlinien in Wien eingeschritten, welche zum Theil schon im Programm der Wiener Verkehrsanlagen als Linien mit elektrischem Betriebe vorgesehen sind, und zwar die Durchmesserlinien in der Inneren Stadt, sowie die Radiallinien durch Währing nach Pötzleinsdorf und durch Hernals nach Dornbach. Die Gesellschaft, welche im Auslande bereits eine grössere Zahl elektrischer Stadtbahnlinien, wie namentlich in Halle, Gera, Kiew, Breslau und Essen, mit zusammen über 70 *km* Geleiselänge ausgeführt und weitere solche Bahnen in Chemnitz, Dortmund, Christiania, Lübeck und Plauen im Bau hat, beabsichtigt bei zusagendem Ergebnisse der angesuchten Studien zur Realisirung des Unternehmens eine Tochteranstalt in's Leben zu rufen, welche in Oesterreich ihren Sitz nehmen wird. — Wie bekannt, hat auch die Wiener Tramwaygesellschaft sich erbötig gemacht, eine elektrische Untergrundbahn durch die Innere Stadt zu führen. Für den Verkehr durch die Innere Stadt wäre eine solche wohl unbestritten das Zweckmässigste. Schliesslich wird ja doch der Gemeinderath seine Opposition gegen solche Projecte aufgeben müssen, denn nur wenn die Innere Stadt durchquert wird, kann das Stadtbahnnetz zweckmässig ausgestaltet werden.

Die Maschinenfabrik Augsburg und der Ingenieur Huber in München sind bei der Regierung um die **Concession zur Ausbeutung der 5000 Pferdekräfte starken Wassergefälle des Lech** behufs Versorgung Augsburgs und Umgebung mit elektrischem Licht und Motorenbetrieb für Industriegewerbe eingekommen.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. October 1893. Heft XIX.

Der Elektriker-Congress in Chicago.

Am 21. August d. J., um 3 Uhr Nachmittags fand in der Columbushalle des Art Institute of Chicago unter dem Vorsitze von Elisha Gray die Eröffnung des Congresses statt. 500 Congressmitglieder waren anwesend; Geheimer Rath, Professor v. Helmholtz aus Berlin war Gegenstand begeisterter Acclamationen.

Nach der von Elisha Gray gehaltenen Bewillkommnungs-Ansprache schritt man zur Wahl des zeitweiligen Congressobmannes, als welcher über Vorschlag von W. H. Preece Professor Elihu Thomson ausgerufen wurde.

In seiner Dankrede führte der neugewählte Präsident u. A. aus, welchen Enthusiasmus die Fortschritte der Elektrotechnik in deren Jüngern und Angehörigen erwecken müssen, wenn die Kürze der Zeit, in welcher dieselben gemacht wurden, in's Auge gefasst werden. Diese rapide Entwicklung, an welcher alle Mitglieder der Versammlung, die aus Angehörigen aller Nationen besteht, Theil haben, werde ihre zum Wohle der Menschheit gereichende Fortsetzung finden.

Hierauf wurde zur Wahl des Secretärs geschritten und ging aus derselben Professor F. B. Crocker vom Columbia College in New-York hervor.

Als Organisations-Comité constituirte sich eine Anzahl von Männern, zu denen Hospitalier für Frankreich, Silvanus Thompson für England, Dr. Lindeck für Deutschland und Dr. Pattaz für die Schweiz gehören, während die übrigen Mitglieder Amerikaner sind.

Professor Ayrton hielt hierauf über Aufforderung des Präsidenten Thomson eine Rede über die von ihm gemachten Wahrnehmungen über die Elektrotechnik inner- und ausserhalb der Ausstellung. Der bekannte Gelehrte führte in schwungvollen Worten aus, dass die grossartige Schaustellung im Elektricitätsgebäude der „World fair" eigentlich nur ein Theil und zwar ein unbeträchtlicher von dem sei, was man in Amerika, wo die Anwendungen der Elektricität bereits Gemeingut der Bevölkerung geworden, sehen und lernen könne.

Hierauf wurde zur Wahl des bleibenden Congress-Bureaus geschritten; aus derselben gingen hervor:

Als Ehrenpräsident: Professor Dr. v. Helmholtz; Präsident: Elisha Gray; Vice-Präsidenten: Edward Weston, W. H. Preece, E. Mascart, Dr. Voigt, Dr. **Sahulka**, Galileo Ferraris, H. Weber. Permanenter Secretär wurde Prof. Crocker.

Wir fühlen uns in der Person des Vertreters unseres Vereines beim Congress, des Dr. Sahulka, mitgeehrt und freuen uns, einen werkthätigen, sprach- und sachkundigen Repräsentanten in dieser hochansehnlichen Vereinigung als Vicepräsidenten zu besitzen.

Geheimer Rath, Prof. Helmholtz hielt nun in gutem Englisch, wie unser Berichterstatter rühmend hervorhebt, seine Anrede. Auch dieser grosse Gelehrte wies auf die riesenhaften Fortschritte hin, welche die Elektricitätslehren unter seinen Augen durchgemacht haben; er sagt, dass noch kein Zeitalter einen so bewunderungswürdigen Aufschwung in der Wissenschaft zu verzeichnen habe, als das unserige und es sei eine Freude,

zu sehen, besonders für die älteren Männer, welcher Werth und welche Bedeutung der Elektrotechnik beigemessen werde und nirgend sei mehr Gelegenheit dazu, das zu sehen, als in Chicago, in dieser wunderwürdigen Ausstellung.

Hierauf sprachen noch Mascart und Preece, dann vertagte sich die Versammlung.

Dienstag, den 22. August.

In einer von Professor Charles Cross von dem „Massachusetts Institute" präsidirten Versammlung hielt Preece einen Vortrag über: „Signalisirung mittelst elektromagnetischen Schwingungen durch den freien Raum".

Diesen Vortrag, den wir ausführlicher bringen wollen, da er hochinteressante Neuerungen enthielt und von beweiskräftigen Versuchen begleitet war, folgte eine von Lockwood und von Mr. Heavyside geführte Discussion, worin Letzterer mittheilte, dass diese Art Zeichengebung aus einer 60 Faden tiefen Kohlengrube bis an die Erdoberfläche mit bestem Erfolg angewendet wurde.

Sodann hielt Professor Silvanus Thompson seinen Vortrag über „Oceanische Telephonie", worüber wir ebenfalls des Näheren berichten wollen.

Mittwoch, der 23. August vereinigte eine grosse Zahl von Mitgliedern bei der Discussion über Prof. S. Thompson's Vortrag.

Diese Discussion wurde geführt von Prof. Thompson, Mr. Charles Cuttriss, dem Elektrical der Commercial Cable Cie., Prof. Jamieson, Alexander Siemens, A. E. Kenelly u. a. m.

Die aus den mannigfaltigen Aeusserungen herausklingende gemeinsame Ansicht ist die, dass die Kosten für die praktische Verwirklichung der Ideen Prof. Thompson's viel zu gross wären, um den Versuch, sie auszuführen, wagen zu können. Die Discussion soll sehr geistreich, besonders von Seite des Vortragenden, unterhalten worden sein, jedoch konnte dieselbe Niemanden, der nicht schon eine Meinung gehabt, für eine solche gewinnen.

Hierauf hielt Dr. Lindeck von Berlin (Charlottenburg) eine Vorlesung über „Materialien für elektrische Widerstände".

In allen Sectionen wurden sodann über die mannigfaltigsten Gegenstände Vorträge gehalten.

Dr. Sahulka hielt einen solchen über: „Verschiedene Anwendungen elektrostatischer Elektrometer", den wir später vollinhaltlich bringen werden.

Donnerstag, den 24. August.

Die meisten heutigen Vorlesungen galten der „Energieübertragung auf grosse Distanzen". Grosser Eintrag geschah denselben durch den Lärm der an den Hörsälen vorbeisausenden Züge der Illinois Central Railroad. Das Art-Institut war für die 6 Monate der Ausstellung für 200.000 Dollars gemiethet, aber für den Zweck der Abhaltung von Vorträgen muss die Wahl eine schlechte genannt werden. Ueber die Energietransmission war die Meinung allgemein, dass dieselbe in naher Zukunft sicher in grossem Maasse ausgeführt werden wird und dass sie in der Form einfacher Wechselströme statthaben werde.

Dr. Sahulka hielt auch hier einen Vortrag, den er uns hoffentlich vollinhaltlich mittheilen wird.

In der Freitagsversammlung wurde beschlossen, der Einheit der Selbstinduction die Benennung „Henry" zu geben.

Am selben Nachmittag hielt unser Landsmann, Nicola Tesla, einen Vortrag über „Mechanische und elcktrische Oscillationen".

Am selben Tag erfolgte auch unter den üblichen Formalitäten der Schluss des Congresses.

ABHANDLUNGEN.

M. Jamolet's Anordnung der Vielfach-Umschalter für Stadt-Telephonnetze.

Mit Recht hat man sich beim Entwerfen von Vielfach-Umschaltern für die Vermittelungsämter in städtischen Telephonanlagen die Aufgabe gestellt, die ganze Anordnung so zu treffen, dass ausser dem eigentlichen Leitungsdrahte des Theilnehmers nicht noch ein besonderer Draht im Amte für die Prüfung der Leitung auf ihre Betriebsfreiheit erforderlich wird, weil ja dadurch die Führung und Ueberwachung der Leitungen im Amte ganz wesentlich erschwert und vertheuert wird.

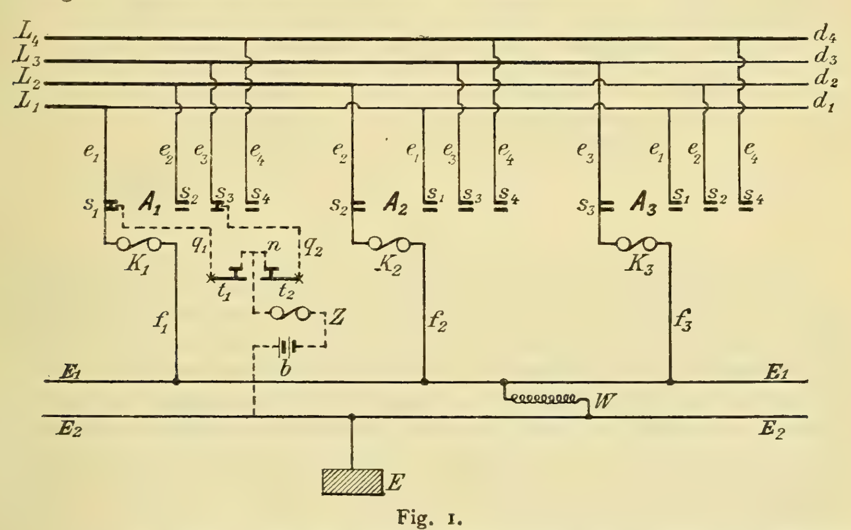


Fig. 1.

Auch in dieser Zeitschrift sind bereits mehrere derartige Umschalter beschrieben worden.*) Eine das gleiche Ziel verfolgende Anordnung hat mir Herr Maxime Jamolet in Lüttich, dessen Vorschlag zur Einfügung mehrerer Theilnehmerstellen in Parallelschaltung in die nämliche Telephonleitung im Jahrgange 1892, S. 375 besprochen worden ist, im März d. J. mitgetheilt. Aus der nachfolgenden Beschreibung derselben wird zugleich ersichtlich werden, dass bei ihr im Gegensatze zu den sonst üblichen Umschaltern die Stöpsellöcher in den Schränken sehr einfach werden; denn da hier bei der Verbindung zweier Telephonleitungen in einem Schranke zum Sprechen keine der bisher in diesem Schranke vorhanden gewesenen Verbindungen unterbrochen zu werden braucht, so hat man auch nicht nöthig, in den Stöpsellöchern die sonst in ihnen erforderlichen beweglichen Contactfedern anzubringen.

In Fig. 1 ist die neue Anordnung für drei Leitungen L_1, L_2 und L_3 in drei verschiedenen Umschalterschränken A_1, A_2 und A_3 eines Vermittelungsamtes für ein Telephonetz mit einfachen Leitungen skizzirt, während

*) Vergl. z. B. Jahrg. 1892 S. 311.

Fig. 2 einen der Apparatsätze zeigt, mittelst dessen der Umschalter-Beamte die Verbindung zweier Leitungen zu bewirken hat. Mit Hilfe von Fig. 3 endlich soll erläutert werden, in welcher Weise sich die vorgeschlagene Anordnung auch in Telephonnetzen mit Schleifenleitungen durchführen lässt.

Von der Leitung L eines jeden Theilnehmers zweigt sich nach Fig. 1 ein Draht e nach jedem Umschalterschranke A des Amtes ab, und es wird zu diesem Zwecke die Leitung L durch den Draht d nach Bedarf bis zu sämmtlichen Schränken des Amtes verlängert. Die Drähte e führen in jedem Schranke zu dem Stöpselloche s des betreffenden Theilnehmers. Die nach den Umschalterschränken führenden Kabel enthalten daher für jedes Stöpselloch s nur einen einzigen Draht.

In dem Schranke A, welchem die Leitung L zugewiesen ist, führt der Draht e zu der Rufklappe K, von dieser aber läuft ein Draht f weiter nach einem Drahte E_1, welcher ebenso wie der Draht E_2 zu allen im Amte vorhandenen Schränken A geführt ist.

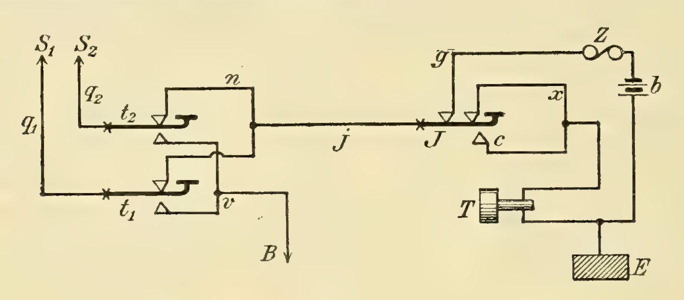


Fig. 2.

Bei Netzen mit einfachen Leitungen ist der Draht E_2 mit der Erde E verbunden. Zwischen E_1 und E_2 aber ist ein künstlicher Zusatz-Widerstand W eingeschaltet; dieser Widerstand misst 400 Ohm, während die Elektromagnete der Aufklappen K 600 Ohm betragen sollen.

In Fig. 1 ist vorausgesetzt, dass die beiden Leitungen L_1 und L_3 zur Zeit im Schranke A_1 zum Sprechen miteinander verbunden seien, und zwar dass die Stöpsel S_1 und S_2 eines Apparatsatzes in die Stöpsellöcher s_1 und s_3 des Schrankes A_1 eingesteckt seien; vollständiger ist die Verbindung der dabei verwendeten, mit den Stöpseln s_1 und S_2 durch die Schnuren q_1 und q_2 verbundenen Apparate in Fig 2 dargestellt.

In jedem Apparatsatze des Amtes sind nun die beiden, von den einfachen Stöpseln S_1 und S_2 kommenden biegsamen Schnuren q_1 und q_2 mit den Achsen der beiden Ruftaster t_1 und t_2 verbunden, an deren Arbeitscontacte über v eine beliebige Elektricitätsquelle B gelegt ist. Von den Ruhecontacten dieser beiden Taster ist ein Draht nj nach der Achse des Tasters J geführt, dessen sich der Beamte bei der Prüfung der Leitungen zu bedienen hat. Der Hebel des Tasters J liegt für gewöhnlich an zwei Contactschrauben, von denen die eine mittelst des Drahtes g durch den Elektromagnet des Schlusssignales Z und die Prüfungsbatterie b mit constantem Strom, die andere aber, ebenso wie die Arbeits-Contactschraube c, durch den mikro-telephonischen Sprechapparat T des Beamten hiedurch mit der Erde E in Verbindung gesetzt ist. Der Widerstand in den Signalen Z, mittelst deren der Schluss des Gespräches angezeigt wird, beträgt 500 Ohm.

Sowohl die Batterie b, wie die Elektricitätsquelle B, ferner der Widerstand W sind in jedem Umschalterschranke nur einmal vorhanden, ja sie könnten sogar für alle Schränke des Amtes gemeinschaftlich benützt

werden. In ähnlicher Weise reicht auch der mikro-telephonische Apparatsatz T für einen ganzen Schrank aus, sofern an demselben stets blos ein einziger Beamter arbeitet. Da jeder der Stöpsel S_1 und S_2 nur einen einzigen Contact zu machen hat, so enthalten auch die Schnuren q_1 und q_2 nur einen einzigen Leiter. Während der Verbindung zweier Leitungen L_1 und L_3, Fig. 1, liegt der am Schlusse des Gespräches das Schlusszeichen hervorbringende Apparat Z in einer Abzweigung von der Leitungsverbindung L_1 und L_3 zur Erde E und dabei ist zugleich auch die Prüfungsbatterie b durch die Stöpsel S_1 und S_2 an beide Leitungen L_2 und L_3 gelegt.

Durch die eben erwähnte Abzweigung wird eine wesentliche Schwächung der Telephonströme in L_1 L_3 zufolge des grossen Widerstandes in Z kaum herbeigeführt werden. Der Strom der zugleich über g und x durch Z und durch T geschlossenen Batterie b ist natürlich viel zu schwach, als dass er das Schlusszeichen Z beeinflussen könnte. Der Schluss der Batterie b durch Z nach L_1 und L_3 hin während der Dauer des Gespräches, ja selbst der beständige kürzere Schluss derselben durch T hindurch werden bei dem grossen Widerstande von Z die Abnützung und Erschöpfung dieser Batterie nur wenig beschleunigen; sind doch die Mikrophonbatterien durch einen weit geringeren Widerstand geschlossen. Nöthigenfalls empfiehlt Jamolet den Leitungsdraht x zu unterbrechen, indem man in ihn einen Condensator einschaltet, dessen Wirkung ja während der Prüfung durch das Niederdrücken des Tasters J beseitigt werden würde. Es scheint mir aber, dass der Draht x ganz entbehrt werden könnte, wenn man auch beim Abfragen das Niederdrücken des Tasters J auf den Arbeitscontact c vorschreiben wollte, ja nach Befinden könnte man wohl auch eine Unterbrechung dieses Drahtes x an dem selbstthätigen Umschalter für das Telephon T anbringen. Beim Weglassen des Drahtes x würde überdies zugleich der beim Abfragen für $x\,T$ vorhandene Nebenschluss $Z\,b$ zu J, j, L, E beseitigt werden.

Bei der Benützung solcher Vielfach-Umschalter in dem Amte eines Netzes mit einfachen Leitungen werden sich nun die Vorgänge beim Rufen und bei der Verbindung und Trennung zweier Leitungen in folgender Weise abspielen.

Wenn z. B. der durch die dem Schranke A_2 zugewiesene Leitung L_2 an das Netz angeschlossene Theilnehmer das Amt ruft, so kommt der Rufstrom aus L_2 und nimmt seinen Weg über e_2, durch die Rufklappe K_2 nach s_1, E_1, W und E_2 zur Erde E; die Rufklappe K_2 wird also den Ruf verkünden. Zwar kann sich der Rufstrom von e_1 aus durch die Klappen K_1, K_3 . . . in alle Leitungen und von E_2 aus durch Z in alle zur Zeit verbundenen Leitungen verzweigen; die sich abzweigenden Ströme müssen aber im Amte und bei den Theilnehmern noch Widerstände durchlaufen, welche W weit übertreffen, werden also kaum K_1, K_3 . . . und noch weniger Z in Thätigkeit versetzen. Dem würde man ferner auch entgegenwirken können: sei es durch Vergrösserung der Widerstände in den Klappen K und gleichzeitige Verminderung von W; sei es durch Weglassung von W und Erhöhung des Widerstandes in K auf 1000 Ohm, letzteres zur Verhütung einer unmässigen Verzweigung des Stromes für's Schlusszeichen durch die beiden Klappen K unter Gefährdung der Sicherheit des Schlusszeichens; sei es endlich durch Einschaltung bestimmter Widerstände in den Theilnehmerstellen.

Nach dem Fallen der Rufklappe K_2 steckt der Beamte am Schranke A_2 seinen Stöpsel S_1 in sein Stöpselloch s_2 der Leitung L_2, und stellt so einen Stromweg aus L_2 über e_2, s_2, S_1, q_1, t_1, n, j, J, x und T zur Erde E her. Dadurch ist der Beamte mit dem rufenden Theilnehmer verbunden

und kann ihn fragen, welche Verbindung derselbe wünscht. Die Nebenschlüsse durch K_2 und Z werden dabei zufolge des grossen Widerstandes derselben kaum von Nachtheil sein.

Nunmehr hat der Beamte zu prüfen, ob die gewünschte Leitung zur Zeit frei ist; dazu hält er den Stöpsel S_2 an das in seinem Schranke vorhandene Stöpselloch der verlangten Leitung und drückt den Horchtaster J auf den Contact c nieder. Wäre nun die jetzt in A_1 mit L_1 verbundene Leitung L_3 gewünscht worden, so würde nach Fig. 1 der Strom der Batterie b über Z, g, J, j, n, t_2, q_2, S_2, s_3, e_3 in A_1 nach L_3 und dann in A_2 über e_3, s_3, S_2, q_2, t_2, n, j, J, t durch T nach E und E_2 geschlossen; der Beamte würde also durch das Knacken seines Telephons T davon unterrichtet werden, dass L_3 eben mit einer anderen Leitung verbunden ist. Nach Befinden könnte natürlich das Telephon T des Beamten, soweit es zur Prüfung mit verwendet wird, auch durch ein Galvanoskop ersetzt werden.

Wäre dagegen etwa L_4 verlangt worden und wäre diese Leitung zur Zeit unverbunden, so würde in keinem Schranke die Batterie b an L_4 liegen, und das Telephon T des Beamten am Schranke A_2 würde schweigen. In Folge dessen würde nun dieser Beamte den Stöpsel S_2 in das Loch s_4 seines Schrankes A_2 hineinstecken, den Taster J loslassen und dafür den Taster t_2 niederdrücken, um den Rufstrom von der Stromquelle B über v, t_2, q_2, S_2 und s_4 in der Leitung L_4 dem gewünschten Theilnehmer zuzusenden. Ein Zweig des Rufstromes findet zwar einen Weg aus L_4, bezw. d_4, e_4 und s_4 im Schranke A_4 durch K_4 zur Erde E; allein weil in diesem Wege der Widerstand ($K + W = 1000$) weit grösser ist, als der etwa 150 Ohm messende in der Leitung L_4 und dem Wecker des Gerufenen, wird diese Abzweigung unschädlich sein.

Hat sodann der gerufene Theilnehmer auf den Ruf geantwortet, so schaltet sich der Bamte aus und der Sprechstromkreis wird jetzt durch L_4, S_2, t_2, n, t_1, S_1 und L_2 gebildet, das Schlusssignal Z aber bleibt in einer Abzweigung von diesem Stromkreise durch b zur Erde E eingeschaltet. In dem Sprechstromkreise liegt aber im Amte gar kein Elektromagnet, was besonders betont werden mag.

Falls bei einem Widerstande des Schlusssignales Z von 500 Ohm das Geben dieses Signales durch den sich aus L_1 L_3 in Fig. 1 zur Erde E abzweigenden Strom nicht zuverlässig genug erscheinen sollte, so könnte der genannte Widerstand auch auf 400 Ohm herab gebracht werden*), denn auch da wird er noch mehr als hinreichend sein, um ein Entweichen der Telephonströme zur Erde zu verhüten. Wird aber der Widerstand von Z nicht über 400 Ohm gewählt, so wird man auch den Widerstand der Rufklappen K verkleinern können, oder auch ihn unter Weglassung des Widerstandes W auf 800 Ohm vergrössern.

Ich möchte dabei noch auf einen anderen Ausweg hinweisen, welcher sich bei Entnahme der Schlusssignalströme aus galvanischen Batterien wohl ohne besondere Schwierigkeiten würde einschlagen lassen, nämlich dass man das Schlusssignal von den beiden durch L_1 L_3 miteinander verbundenen Theilnehmern zugleich geben lässt, und dass man dazu ihre beiden Batterien mit demselben Pole an die Leitung L_1, L_3 anlegt. Dann werden die beiden Ströme in L_1 L_3 entgegengesetzte Richtung haben, in der Abzweigung durch Z zur Erde E dagegen in gleichem Sinne wirken.

*) Diesen Widerstand haben die Schlusssignale in Paris und dort berechnet sich die Stärke des Stromzweiges in N zu 19·6 Milliampère; vgl. Mayer und Preece: Das Telephon, Stuttgart 1889, S. 196.

Dass bei der beschriebenen Anordnung kein besonderer Draht zur Ausführung der Prüfung der Leitungen darauf, ob sie zu einer gegebenen Zeit frei oder besetzt sind, erforderlich ist und dass demnach zu jedem Stöpselloche nur ein einziger Draht geführt werden muss, erweist sich zwar als ein ökonomischer Vortheil, allein weit wichtiger ist es, dass dadurch die Führung der Drähte wesentlich vereinfacht und Störungsursachen möglichst beseitigt sind. Ganz besonders werthvoll wird dies für kleine Aemter, deren Theilnehmerzahl 500 nicht übersteigt. Hier kann nämlich für die beiden Umschalter mit je 250 Rufklappen K ein gemeinschaftlicher Rahmen für die Stöpsellöcher benutzt werden, wenn die beiden Umschalter mit dem Rücken aneinander gestellt werden. Der Rahmen wird dann doppelseitig und die Stöpsellöcher gehen von der einen Seite bis zur anderen durch, die Drähte zu den Klappen aber werden auf beiden Seiten zugleich gelegt, auf jeder zur Hälfte und mit einander abwechselnd. Die Drähte werden zu Kabeln von 20 Drähten vereinigt und in die zwischen den Abtheilungen von je 20 Löchern angebrachten Furchen eingelegt. Die Stöpsellöcher werden von einfachen Messingröhren gebildet und haben an der einen Seite einen Ansatz zum Anlegen des Zuleitungsdrahtes; der Ansatz erhält sie zugleich in dem Rahmen fest. Wird ein Stöpsel von der einen Seite her in ein solches Loch eingesteckt, dann wird die Spitze desselben auf der anderen Seite sichtbar und lässt so dem anderen Beamten ganz leicht erkennen, dass diese Leitung besetzt ist.

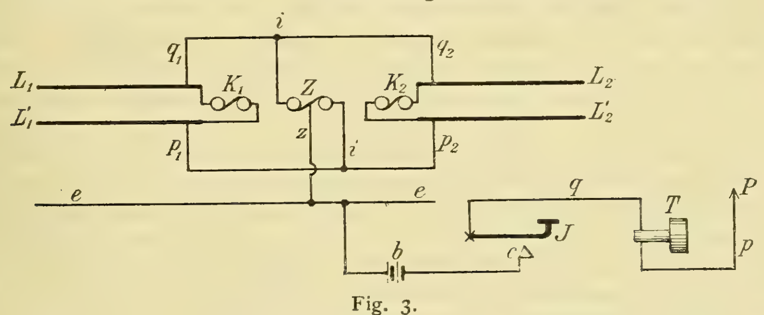


Fig. 3.

Wird aber die Anordnung in der eben angegebenen Weise durchgeführt, so können ferner sogar die Prüfungsbatterie b, der Horchtaster J und die sonst zur Prüfung erforderlichen Apparate wegbleiben, da ja die Prüfungen überhaupt unnöthig werden; denn die Beamten auf beiden Seiten des Rahmens können schon mit einem Blick erkennen, ob die gewünschte Leitung frei oder besetzt ist.

Zum Schlusse sind noch die unbedeutenden Aenderungen zu erwähnen, welche an der von M. Jamolet vorgeschlagenen Anordnung bei deren Anwendung für Telephonnetze mit Schleifenleitungen anzubringen sind. Die Stöpsel S_1 und S_2 müssen dann natürlich einen doppelten Contact haben und ihre Schnuren q_1 und q_2 je 2 Drähte; die Ruftaster t_1 und t_2 würden als Doppeltaster auszuführen sein. Die Rufklappen K würden 1000 Ohm Widerstand erhalten. Die Prüfungsbatterie b würde nicht mehr hinter dem Schlusssignal Z einzuschalten sein, sondern nach Fig. 3 zwischen dem Erddrahte e und dem Arbeitscontacte c des Horchtasters J. Von der Achse des Tasters J läuft ein Draht qp durch das Telephon T nach dem Prüfungsstöpsel P. Während des Gespräches zweier Theilnehmer liegen, falls deren Leitungen $L_1 L'_1$ und $L_2 L'_2$ sind, die Rufklappen K_1 und K_2 derselben in je einem Nebenschlusse zu $L_1 L_2 L'_2 L'_1$; ebenso auch das Schlusssignal Z, das 500 Ohm Widerstand besitzt und nach Fig. 3 jetzt in den die beiden Schnurendrähte $q_1 p_1$ und $q_2 p_2$ verbindenden Draht $i i$ eingeschaltet ist; der Erddraht e ist allen Umschalterschränken

des Amtes gemein und von ihm läuft noch ein Draht z nach dem Verbindungsdrahte der beiden Spulen des Elektromagnetes von Z.

Wenn der Beamte des Umschalteamtes, z. B. der am Schranke A_4 zur Prüfung einer gewünschten Leitung $L_2 L'_2$ schreiten will, so drückt er den Horchtaster J auf den Arbeitscontact c nieder und hält das Ende des Prüfungsstöpsels P an das Stöpselloch dieser Leitung. Ist die Leitung $L_2 L'_2$ wie in Fig. 3 bereits in Verbindung mit einer anderen, so hört der Beamte an A_4 ein Knacken im Telephon T, das von der Batterie b veranlasst wird, weil deren Strom jetzt über J, q, das Telephon T, p, den Stöpsel P, L_2 und q_2 oder L_2' und p_2 von i aus durch eine der Rollen von Z nach z und e geschlossen ist. Würde dagegen die Leitung L_2 L_3' zu einer Zeit verlangt, wo sie unbesetzt ist, so kann sich in T kein Knacken hören lassen, da ja weder L_3 noch L_3' durch eine Rolle des Schlusssignales Z mit dem anderen Pole von b verbunden ist. Die Vorgänge bei der Verbindung zweier Leitungen sind daher höchst einfach.

Ed. Zetzsche.

Organisation und Einrichtung einer Telephon-Zeitung.

Von THEODOR PUSKAS in Budapest.

Die Verbreitung von Nachrichten aller Art, seien dieselben von localem, internationalem oder Landes-Interesse, in die weiten Kreise des Publikums, bildet heutzutage gewissermaassen ein Monopol der Zeitungspresse, welche, trotz der vor 50 Jahren kaum geahnten Ausbreitung und Vervollkommnung, die ihre Organisation und ihre Einrichtungen seither erfahren haben, gleichwohl den gesteigerten Anforderungen in Bezug der Continuität und Raschheit der Berichterstattung nicht in vollem Maasse zu genügen im Stande ist.

In unserem Zeitalter der Eile, wo jeder nicht nur von dem, was seine unmittelbare Interessen-Sphäre direct tangirt, sondern von allen interessanten Vorfallenheiten auf der ganzen Erde mit möglichster Schnelligkeit unterrichtet sein will, arbeiten jedoch selbst die modernen Zeitungen nicht mehr rasch genug, und wurden — da die im Durchschnitte zweimal täglich erscheinenden gewöhnlichen Zeitungen dem Neuigkeitsbedürfnisse des Publikums augenscheinlich nicht genügten — von einzelnen Zeitungsunternehmungen der grossen Handels-Centren, wie z. B. London u. a., selbst schon fünf bis sechs Ausgaben pro Tag veranstaltet.

Selbstverständlich bedingt jedoch die Herstellung von derlei Zeitungsausgaben stets einen bestimmten Aufwand von Arbeit und Geld, ist daher kostspielig und kann trotzdem, da der Satz des Textes, Stereotype und Druck, sowie schliesslich Expedition und Colportage des fertigen Blattes geraume Zeit in Anspruch nehmen — im Verhältnisse zu der Schnelligkeit, mit welcher Nachrichten auf telephonischem Wege vermittelt werden können, immerhin erst nachgehinkt kommen.

Diesem Bedürfnisse des Publikums, alle Arten von Nachrichten und Mittheilungen auf die schnellste Art zu erlangen, soll die von mir projectirte Telephon-Zeitung Rechnung tragen.

Meine Telephon-Zeitung unterscheidet sich von allen bisher bestandenen Zeitungen vorzüglich dadurch, dass sie nicht auf dem Wege der Druckerpresse erzeugt wird, und auch nicht bestimmt ist, gelesen zu werden, sondern dass dieselbe gesprochen und daher all' ihre Artikel, Nachrichten und sonstige Mittheilungen durch Vermittlung des Telephons direct den Gehörorganen des Publikums zuführt.

Anwendbar ist meine Telephon-Zeitungseinrichtung sowohl im Anschlusse an bestehende Telephonnetze, als auch selbstständig. Ob das Telephonnetz,

an welches die Telephon-Zeitung angeschlossen werden soll, für einfache Leitungen nebst Erdleitungen oder aber für Doppelleitungen eingerichtet ist, bleibt für die Applicabilität meiner Einrichtungen ebenso gleichgiltig wie die Frage, ob die Abonnenten des Netzes mit Magnet-Telephon oder Transmittern (Batterie-Telephon) versehen sind, ferner ob sie Magnetos (Läute-Inductoren) besitzen oder aber für Batterie-Aufruf eingerichtet sind.

Bei der Ausarbeitung des Projectes der Telephon-Zeitung wurde auf all' diese Eventualitäten Rücksicht genommen.

Ein in dem Redactions-Locale der Telephon-Zeitung postirter Vorleser spricht den ihm vorliegenden Zeitungstext in einen Telephon-Transmitter ab, welcher mittelst der späterhin beschriebenen speciellen Vorrichtungen und nach Herstellung der nothwendigen Verbindungen die Sprache des Vorlesers in das zu den einzelnen Abonnenten führende Leitungsnetz überträgt und dieselbe an jeder beliebigen Station des Netzes in das Telephon klar und deutlich reproducirt.

Das Vorlesen der Zeitung wird ohne Rücksicht darauf, ob Jemand zuhört oder nicht, während der hiefür festgesetzten Stunden oder auch eventuell den ganzen Tag über ununterbrochen fortgesetzt. Der zur Verlesung gelangende Text, dessen einmaliges Recitiren nur einige Minuten in Anspruch nimmt, wird fortwährend wiederholt. Von Stunde zu Stunde (nach Umständen jedoch auch in kürzeren oder längeren Zwischenräumen) wird neuer Text abgelesen, so dass die Telephon-Zeitung immer die neuesten Vorfallenheiten registrirt, oder mit anderen Worten, die Geschichte der letztverflossenen Stunde reproducirt.

Fühlt ein Abonnent das Bedürfniss, die neuesten Nachrichten zu vernehmen, so braucht er nur an seinem gewöhnlichen Telephon-Apparate zu läuten, von der hierauf sich meldenden Telephon-Centrale die Verbindung mit der Telephon-Zeitung zu verlangen, und dann sein Hörtelephon an das Ohr zu halten, um jenen Nachrichten-Cyklus zur Kentniss zu nehmen, der eben publicirt wird. Sobald der Vorleser den bereits gehörten Text zu wiederholen beginnt, hängt der Abonnent sein Hörtelephon wieder ein und läutet kurz ab, wodurch er auf automatischem Wege seine Verbindung mit der Telephon-Zeitung löst und sein Telephon wieder zum Verkehr mit seinen Committenten etc. benützen kann.

Man braucht sich daher — wenn die Erneuerung des Textes in einstündigen Cyklussen erfolgt — tagsüber allstündlich nur auf einige Minuten mit der Telephon-Zeitung verbinden zu lassen, um stets über die neuesten Vorfallenheiten informirt zu sein.

Es kann jederzeit eine beliebige Anzahl von Zuhörern an die Telephon-Zeitung angeschlossen werden. Jeder Einzelne hört die Stimme des Vorlesers laut und deutlich, ob er nur allein, oder ob gleichzeitig mit ihm mehrere Hunderte andere Zuhörer an der Vorlesung theilnehmen.

Die Zuhörer sind alle mit der Telephon-Zeitung verbunden, sie sind aber nicht in der Lage, weder durch Beifalls- oder Missfallsbezeugungen, noch durch anhaltendes Läuten oder gewaltsames Unterbrechen der Verbindungen die Vorlesung zu stören, da die Einrichtung derart getroffen werden kann, dass bei einer beliebigen Anzahl von gleichzeitig Zuhörenden jeder Einzelne die Vorlesung wohl deutlich hören kann, dass aber in Folge der von mir getroffenen, besten Einrichtung kein Zuhörer sich den andern, gleichzeitig theilnehmenden Zuhörern oder aber dem Vorleser selbst bemerkbar zu machen im Stande ist.

Technische Einrichtung der Telephon-Zeitung.

Als ich den Entschluss gefasst hatte, die Telephon-Zeitung in's Leben zu rufen, musste ich selbstverständlich mir vor Allem die Frage vorlegen, mittelst welcher technischen Einrichtungen es am vortheilhaftesten zu erzielen wäre, die Vorlesung der Telephon-Zeitung einem möglichst grossen Kreis von Zuhörern gleichzeitig zugängig zu machen. Die nächstliegende und einfachste Art, das vorgesteckte Ziel zu erreichen, schien jene zu sein, wie in Fig. 7 der beigegebenen Zeichnung schematisch dargestellt ist. Der Transmitter *T* des Vorlesers bildet mit den primären Windungen *a* bis *b* der gewöhnlichen Inductions-Spule *J* einen Stromkreis, während an das Ende *d* der secundären Windungen dieser Inductions-Spule die Leitungen 1, 2, 3, 4, 5, 6 etc. sämmtlicher Zuhörer mittelst einer geeigneten Vorrichtung (Lamelle) D^1 parallel (auf Abzweigungen) geschaltet sind. Das Ende *c* der

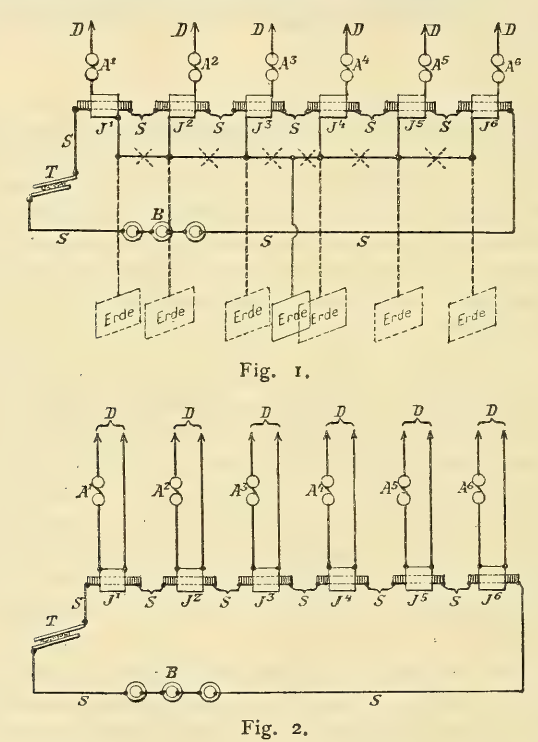


Fig. 1.

Fig. 2.

secundären Windungen ist mit der Erde verbunden. Es ist einleuchtend, dass bei dieser Einrichtung alle bei D^1 mit den secundären Windungen der Inductions-Spule metallisch verbundenen Abonnenten (Zuhörer) die Vorlesung deutlich und mehr oder weniger laut vernehmen werden, je nachdem mehr oder weniger Zuhörer gleichzeitig an die Telephon-Zeitung angeschlossen sind.

Mit vollkommen befriedigendem Erfolge dürfte diese Einrichtung jedoch kaum verwendbar sein, u. zw. aus dem Grunde, weil bei derselben sämmtliche, gleichzeitig angeschlossene Abonnenten nicht nur mit der Zeitung, sondern auch untereinander direct metallisch verbunden sind und daher das Sprechen oder Läuten eines Jeden von ihnen von allen anderen Zuhörern ebenso gut gehört werden müsse, wie die Zeitungsvorlesung. Auf diese Weise wäre es somit ganz der Willkür des Publikums anheimgestellt, die Zeitungsvorlesung durch Zwischenrufe zu stören oder gar durch anhaltendes Läuten gänzlich zu verhindern. Um die oben gekennzeichneten Unzukömm-

lichkeiten auszuschliessen, musste ich es vermeiden, die Leitungen der einzelnen Zuhörer miteinander in metallische Verbindung zu bringen, und daher zu dem Auskunftsmittel greifen, in der Telephon-Centrale oder im Bureau der Telephon-Zeitung für jeden einzelnen Zuhörer eine specielle, von den andern vollkommen getrennte Inductions-Spule aufzustellen und sämmtliche Spulen auf eine der nachstehend beschriebenen zwei Arten meinem Zwecke dienstbar zu machen. Die erste dieser Arten besteht darin, für die specielle Spule eines jeden Zuhörers je einen speciellen Transmitter nebst Batterie zu etabliren und diese sämmtlichen Transmitter in den Stimmbereich des Zeitungsvorlesers zu bringen, indem ich mehrere Transmitter nahe genug zum Sprechenden aufstelle oder eventuell auf die Weise, dass z. B. die Stimme mittelst Röhren oder Schläuchen zu dem naheliegenden Transmitter geführt wird, wo es ohne weitere Erläuterung evident erscheinen dürfte, dass alle Zuhörer die Stimme des Vorlesers ganz gut hören werden, jedoch keiner der gleichzeitig an die Zeitung angeschlossenen Zuhörer die übrigen zu stören vermag.

Die andere Art, das angestrebte Ziel zu erreichen, besteht darin, für jeden einzelnen Zuhörer eine specielle Inductions-Spule zu gebrauchen und dieselben mittelst eines für sämmtliche Inductions-Spulen gemeinschaftlichen Transmitters nebst Batterie in Action zu setzen, wie dies in Fig. 1 und 2 der vorstehenden Zeichnung dargestellt und nachstehend detaillirt beschrieben ist.

In der vorerwähnten Bemessung der Anzahl der zur Verwendung gelangenden Spulen und in deren Schaltungsweise liegt der Schwerpunkt meiner Erfindung. Fig. 1 behandelt die Einrichtung, welche getroffen werden muss, wenn die Telephon-Zeitung im Anschlusse an ein Telephonnetz mit einfachen Leitungen in Betrieb gesetzt werden soll, während in Fig. 2 angegeben ist, in welcher Weise die Einrichtung zu treffen ist, wenn sie mit einem Telephonnetz mit Doppelleitungs-System verbunden werden soll.

Wie aus der Vergleichung von Fig. 1 und Fig. 2 hervorgeht, ist das Arrangement des primären Stromkreises *s s* vollkommen gleich, ob nun zur Verbindung mit den Abonnenten einfache Leitungen benützt werden, oder ob hiefür Doppelleitungen im Gebrauche stehen. Sowohl in Fig. 1 wie auch in Fig. 2 bedeutet B die Batterie, in deren Stromkreis der Transmitter (Batterie-Telephon oder -Mikrophon) T und die primären (dicken) Windungen sämmtlicher Inductions-Spulen J in der auf der Zeichnung angedeuteten Weise eingeschaltet werden.

Zur Batterie wird eine, dem Gesammtwiderstande des primären Stromkreises entsprechend zu bemessende Anzahl von hiezu geeigneten, möglichst constanten galvanischen Elementen zu verwenden sein. Als Sprechapparat des Vorlesers kann jeder gute Transmitter (Batterie-Telephon oder -Mikrophon) verwendet werden. Eigenartig und charakteristisch bei meiner Einrichtung für die Telephon-Zeitung ist die Combination des vom Vorleser gebrauchten Transmitter T mit einer grossen Anzahl von Inductions-Spulen (Sprechspulen) J, deren — aus den bereits auseinandergesetzten Gründen — ebenso viel installirt werden, als die Maximalanzahl der zu gleicher Zeit Zuhörenden betragen soll. Man hat daher, wenn die Einrichtung z. B. für ein Maximum von 50 gleichzeitig zuhörenden Abonnenten hergestellt werden soll, die Batterie B und den Transmitter T mit 50 Inductions-Spulen zu verbinden. Sollen gleichzeitig 300 Zuhörer angeschlossen werden können, so müssen 300 Inductions-Spulen mit der Batterie und dem Transmitter verbunden sein.

Bezüglich der Schaltungsweise der primären Windungen sämmtlicher mit dem Transmitter verbundenen Inductions-Spulen ist noch zu bemerken, dass dieselben am vortheilhaftesten in der in Fig. 1 und 2 gezeigten Weise,

d. i. hintereinander (in Serie) verbunden werden. Man kann jedoch die primären Windungen sämmtlicher Spulen auch einzeln parallel schalten (Fig. 5) oder selbe auch in zwei oder mehrere Serien theilen und diese Serien (Fig. 6) parallel schalten.

Bei Fig. 5 und 6 sind die Verbindungen der secundären Windungen weggelassen, da dieselben auch in diesem Falle so bleiben, wie in Fig. 1 und 2.

Ich muss hier besonders bemerken, dass die Secundär-Spulen in Fig. 1 untereinander nicht verbunden sind. Die Verbindung derselben, Fig. 1, bedeutet blos, dass sämmtliche Leitungen der Secundär-Spulen auch auf die Weise zur Erde geführt werden können, dass dieselben erst untereinander verbunden werden. Uebrigens können diese Leitungen der Secundär-Spulen auch einzeln direct in die Erde geführt werden, was zur Erklärung mit gestrichelten Linien in Fig. 1 angedeutet wurde.

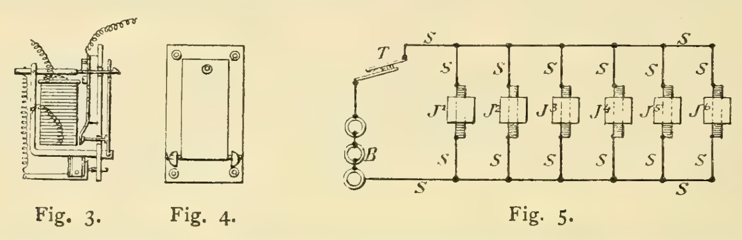


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Die Dimensionen, welche man den Inductions-Spulen zu geben hat, hängen im Wesentlichen ab von der Construction des zur Verwendung gelangenden Transmitters T und von der Anzahl Spulen, welche zu einem System verbunden werden sollen. Es ist klar, dass es möglich ist, an ein und dieselbe Secundär-Spule zwei oder mehrere Abonnenten anzuschalten, nur werden dieselben hiedurch von einander abhängig und daher jener Vortheile verlustig, die die Anwendung separater Spulen für jeden Zuhörer bietet.

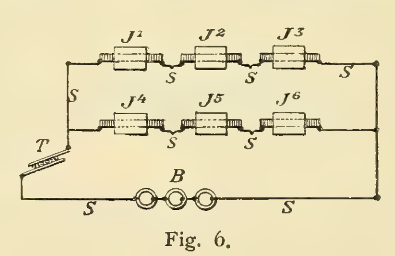


Fig. 6.

A^1 A^2 A^3 . . . . stellen in Schema Fig. 1 und 2 je einen Annunciator (Signalklappe) dar, welcher zwischen den Secundär-Windungen der einzelnen Secundär-Spulen und den Verbindungsstellen $D\,D\,D\,D$ . . . . eingeschaltet ist. Fig. 3 und 4 zeigen diese Annunciatoren, die nach dem bekannten Principe der Selbstunterbrechung geschaltet sind, in Seiten- und Vorderansicht. Diese Annunciatoren haben denselben Zweck wie die bei den Telephonnetzen gebräuchlichen Schlussklappen, nämlich den, die Manipulanten der Centrale zu avisiren, dass die bestehende Verbindung zu lösen ist. Die Einrichtung nach dem Principe der Selbstunterbrechung erhielten diese Klappen aus dem Grunde, um ein anhaltendes Läuten der an die Telephon-Zeitung angeschlossenen Abonnenten zu verhindern, und dadurch selbst jene möglicherweise merkbar werdenden Störungen zu eliminiren, die die starken Läuteströme in benachbarten Leitungen durch Induction allenfalls verursachen könnten. Die in der Telephon-Centrale zu gebrauchenden Vorrichtungen zur Verbindung der Einrichtung der Telephon-Zeitung bei D . . .

mit den Leitungen des betreffenden Telephonnetzes werden als bekannt angesehen und haben sich an jene Einrichtungen anzupassen, die die Umschaltetafeln (Switch-boards) der betreffenden Telephon-Centrale besitzen, an welche die Telephon-Zeitung angeschlossen werden soll. Schliesslich sei noch einiger Variationen Erwähnung gethan, die bei den obigen Einrichtungen eventuell vorgenommen werden können. Es ist dies die Combination des in Fig. 1 und 2 detaillirt angegebenen Arrangements vieler Inductions-Spulen mit einem für sämmtliche gemeinschaftlichen Transmitter nebst Batterie und jener zuvor beschriebenen Anwendung mehrerer, in den Stimmbereich eines Vorlesers entsprechend placirten Transmitters. Hiedurch können z. B., wenn man zehn Transmitter in den Stimmbereich des Vorlesers angebracht hat und an jeden Transmitter zehn Inductions-Spulen anschaltet, 100 Zuhörer gleichzeitig mit der Telephon-Zeitung verbunden und von einem Vorleser bedient werden. Im Bedarfsfalle könnte diese Combination dazu berufen sein, die Multiplication der Stimme eines Vorlesers innerhalb weiter Grenzen zu gestatten und ist nebstbei die Unstörbarkeit der Zeitungsvorlesung von Seite der Zuhörer vollkommen gewährleistet.

Mit der in Fig. 1 und 2 beschriebenen Einrichtung im Wesentlichen identisch und nur in der Form verschieden, wäre ferner jene Construction, bei welcher eine entsprechend dimensionirte, in den primären Windungen

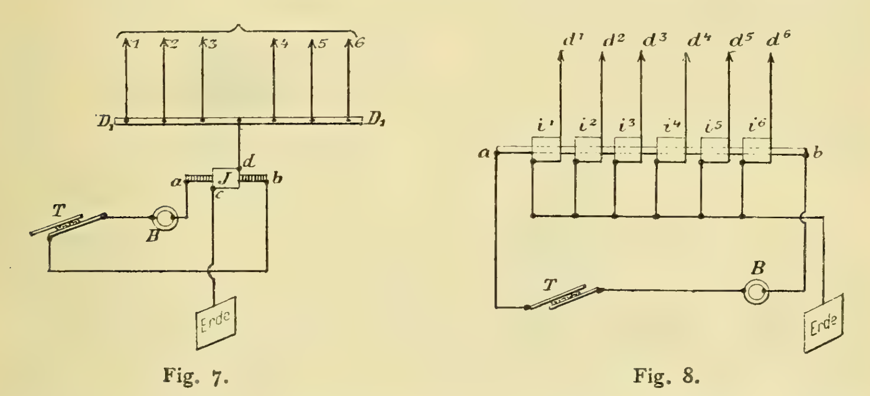


Fig. 7. Fig. 8.

für sämmtliche Zuhörer gemeinschaftliche, in den secundären Windungen dagegen für jeden einzelnen Zuhörer vollkommen getrennte Inductions-Spule mit nur einem Transmitter für den Vorleser zur Verwendung gelangt (in Fig. 8 für sechs Zuhörer gezeigt).

T ist der Transmitter, *B* die Batterie, *a* bis *b* die gemeinschaftlichen, primären Windungen der damit verbundenen Inductions-Spule, auf welche die bei d^1, d^2, d^3, d^4, d^5, d^6, mit den Leitungen der einzelnen Abonnenten verbundenen specialen Secundär-Spulen i^1, i^2, i^3, i^4, i^5, i^6 aufgesteckt sind.

Wenn diese Secundär-Spulen von einander räumlich so ferne gebracht werden, dass sie auf einander nicht inductiv wirken, kann auch diese Variation verwendet werden. Es ist selbstverständlich, dass zum Recitiren des Textes anstatt des Vorlesers auch ein Phonograph verwendet werden kann.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass die vorliegende Erfindung mit b e k a n n t e n M i t t e l n einen neuen Zweck erreichen will; die hiezu verwendeten Apparate und sonstigen Einrichtungen sind, einzeln betrachtet, nicht neu, wie dies schon in der Beschreibung ausdrücklich erwähnt ist. Neu ist nur die Gruppirung und Verbindungsweise der zur Verwendung gelangenden bekannten Apparate, Batterien, Inductions-Spulen und sonstigen Bestandtheile der Zeitungseinrichtung, welche klar verständlich nur mit Hilfe von Schematen dargestellt werden kann.

Verbessertes Verfahren zur Herstellung von aus zwei Metallen bestehenden Drähten.

Von EDOUARD MARTIN, Fabrikant in Paris.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein nach zahlreichen Versuchen gefundenes Verfahren, welches die fabriksmässige Herstellung von aus zwei verschiedenen Metallen bestehenden Drähten (wie z. B. solchen mit einem inneren Kern aus Eisen oder Stahl und einem Ueberzug oder einer Hülle von Kupfer) von grösster Gleichartigkeit ermöglicht.

Das den Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildende Verfahren besteht in Folgendem:

Vor Allem wird der Ingot hergestellt, der aus einer Eisen- oder Stahlstange *a* (Fig. 1) besteht, um welche herum ein Hohlcylinder *b* von

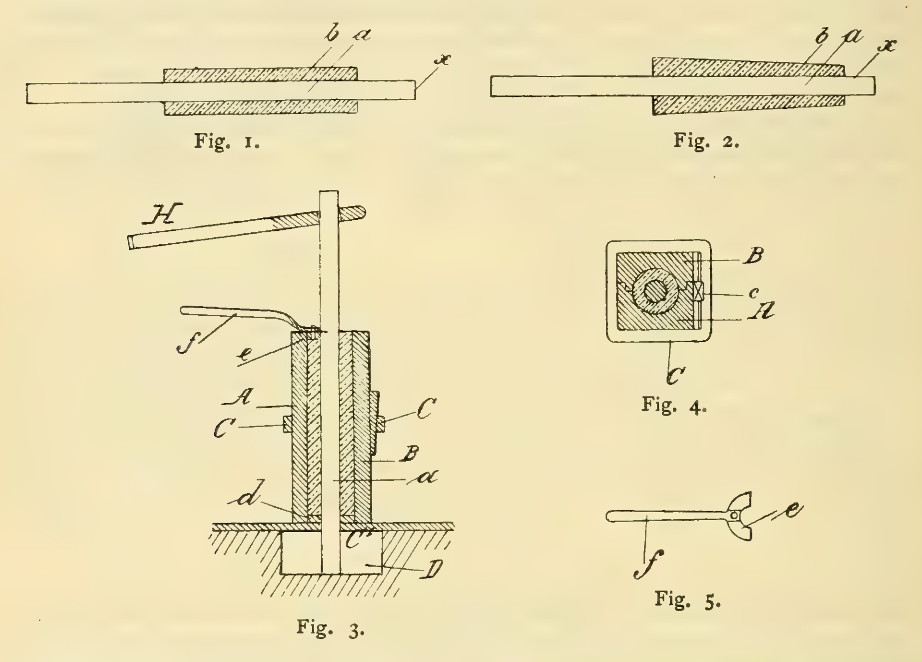


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Fig. 6.

Kupfer gegossen wurde. Die Form dieses Kupferblockes muss aber nicht unter allen Umständen cylinderisch sein; in gewissen Fällen ist es im Gegentheile vortheilhaft, dem Kupfer eine conische Gestaltung zu geben, wie es in Fig. 2 angedeutet ist. Das Kupfer wird gewöhnlich nicht genau in der Mitte des Ingots angebracht, sondern befindet sich näher an jenem Ende der Stange, welches zwischen die Walzen des Streckwerkes eingeführt werden soll. Dies ist dadurch gerechtfertigt, dass bei dem ersten, warm erfolgenden Strecken das Kupfer zurückgedrängt wird und sich in Folge dessen mehr über das aus dem Streckwerke austretende Ende des Ingots, als über dasjenige, welches zuerst zwischen die Walzen eintrat, ausbreitet.

Das Umgiessen der Eisen- oder Stahlstange mit Kupfer wird in der in Fig. 3 im senkrechten Mittelschnitte und in Fig. 4 in wagrechtem Schnitte gezeigten Eingussform bewerkstelligt. Diese besteht aus zwei Hälften *A* und *B*, welche durch einen Rahmen *C* vereinigt und vermittelst der Keile *c* aneinander gepresst werden. Die beiden Gussformhälften *A* und *B* werden

von einer den Rinnstein D bedeckenden Platte C^1 getragen. Der Boden der Gussform wird von der Scheibe d gebildet. Ist die Gussform, wie beschrieben, zusammengestellt und der Eisen- oder Stahlkern an seinen Platz gebracht, so beginnt das Giessen, nachdem der Kern a vermittelst des in Fig. 5 dargestellten, an der in der Hand zu haltenden Stange f sitzenden Halbringes e, oder eines Kreuzarmes umfasst und an seinem Oberende ein Hebel H angebracht worden ist, auf den sich der Arbeiter aufstützt, so dass der Kern genau in der Mittelachse der Gussform gehalten bleibt.

Das erste heisse Strecken des Ingots erfolgt, nachdem derselbe in einem Schweissofen bis zur Rothgluth erhitzt worden ist. Wie früher erwähnt, gelangt der Ingot mit seinem Ende x (Fig. 1 und 2) zuerst zwischen die Walzen. Hiebei breitet sich das Kupfer über den seine Länge nicht verändernden Eisen oder Stahlkern bis an dessen beide Enden aus, da die Walzen nur auf das Kupfer einwirken, ohne die Gestaltung des Kernes zu beeinflussen. Zu diesem Zwecke ist das Walzenkaliber so gewählt, dass beim Strecken wohl eine Verlängerung des den Kern umschliessenden Kupferkörpers erfolgt, so dass der letztere vollständig bedeckt wird, dass aber nirgends ein genug weit gehendes Zusammendrücken erfolge, um das Kupfer vom Eisenkerne ganz abzuschieben.

Während der Ausbreitung des Kupfers rund um den mittleren Kern erfolgt unter dem doppelten Einfluss der Hitze und der Walzenpressung nicht nur eine innige Verschweissung und ein Zusammenhaften der beiden Metalle, sondern es bildet sich in der Masse eine wirkliche Legirung derselben. Eine solche würde sich an freier Luft nicht bilden können, aber unter den obwaltenden Umständen, welche die Oxydation verhindern, entsteht eine Legirung, welche sich, wie die Analyse nachweist, bis in's Innerste des Eisen- oder Stahlkernes erstreckt.

Nachdem, wie vorerwähnt, durch das erste Strecken das Kupfer bis zu beiden Enden des Kernes ausgebreitet worden ist, wird der Walzprocess auf kurze Zeit unterbrochen. Hiebei kühlt sich die Kupferhülle ein wenig ab, während der von derselben geschützte und schlechter wärmeleitende Eisenkern seine Temperatur beibehält. Man kann annehmen, dass die Temperaturen der beiden Metalle sich nahezu umgekehrt zu einander verhalten, wie ihre Ausdehnungs-Coëfficienten. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend wird der erste Streckprocess derart durchgeführt, dass die beiden Metalle gleiche Dehnbarkeit und verschiedene Temperaturen erhalten. Unter dieser Bedingung und unter dem doppelten Einflusse der vollkommenen Verschweissung der beiden Metalle und des innigen, durch die Legirung oder chemische Vereinigung hervorgebrachten Zusammenhanges derselben wird das Strecken der Barre fortgesetzt, welches für beide Metalle gleichmässig erfolgt. Die Streckarbeit wird fortgesetzt, bis man eine Barre erhalten hat, deren Länge nahezu dreimal so gross ist, als die des ursprünglichen Eisen- oder Stahlkernes.

Hierauf wird die Barre nochmals in den Schweissofen gebracht und dann durch die das Strecken vollendenden Walzen gelassen. Diese Arbeit vollzieht sich genau so, als wenn die Barre nur aus einem einzigen Metalle bestünde, da die beiden innigst mit einander verschweissten Metalle nur mehr ein einziges bilden.

Der Draht gelangt hierauf zur Decapirung und wird dann auf die übliche Weise vermittelst Ausziehens fertiggestellt.

Die elektrische Bahn Baden-Vöslau.

In Leesdorf bei Baden wird die Centralstation errichtet, in der die Kraft zum Betriebe der elektrischen Bahn Baden-Vöslau und zur Beleuchtung der beiden Curorte erzeugt werden soll. Zunächst werden die elektrischen Lampen, wahrscheinlich schon am 1. Januar 1894, in Baden leuchten, dann soll Vöslau an die Reihe kommen. Die elektrische Bahn wird im Mai oder Juni des nächsten Jahres eröffnet werden. Wir haben schon gemeldet, dass die Verhandlungen der Unternehmung mit den Communen in der letzten Zeit zu Ende geführt worden sind, und es erübrigt noch, zu berichten, wie die Trace der Bahn nach den bei der politischen Begehung getroffenen Bestimmungen geführt werden und wie sich der Betrieb derselben gestalten wird.

Die Bahn wird zwei Linien haben. Die eine wird mit geringen Abänderungen, die jetzige Trace der Tramway beibehaltend, nach Rauhenstein im Helenenthal führen. Die zweite Linie zweigt beim Kleppersteig, an dessen Stelle eine auch für Fussgänger bestimmte eiserne Brücke gebaut wird, ab, überschneidet die Weilburgstrasse, führt in der Parallelstrasse derselben, wendet sich der Schauflerhofgasse zu und führt dann über Soos und Goldegg durch die Schlumbergerstrasse zum Vollbade von Vöslau. Die erste Strecke Bahnhof-Helenenthal ist 4 *km* lang und wird in zehn Minuten durchfahren werden; die Fahrzeit für die Strecke Baden-Vöslau, die 5·8 *km* misst, wird ungefähr 12 Minuten betragen. Nebst diesen Tracen musste auch die Verbindung des Bahnhofes Baden mit dem Badener Communalbad in Leesdorf am Wiener-Neustädter Canal in das Project aufgenommen.

Die in Verwendung kommenden Motorenwaggons werden den Tramwaywagen ähnlich sein. Die elektrische Einrichtung derselben ist folgende: Auf dem Dache des Wagens befindet sich ein Contactarm aus dünnem Stahlrohr, an dessen oberem Ende die Contactrolle angebracht ist, die unter der Contactleitung hinläuft. Vom Contactarm aus führt eine isolirte Leitung nach einem unter den Wagensitzen befindlichen elektrischen Umschalter, mit welchem zwei im Untergestelle eines jeden Waggons angebrachte Elektromotoren in Verbindung stehen, die mit den correspondirenden Wagenradwellen durch einfache Zahnradübersetzung verbunden sind. Die Leitung soll oberirdisch geführt werden und aus einem 7 *mm* starken Kupferbroncedraht, der über die Mitte des Geleises in einer Höhe von 5 *m* geleitet wird, bestehen. Leitungsständer mit Auslage-Armen, die auf den Trottoirkanten aufgestellt werden, sind zu diesem Zwecke vorgesehen. Längs der ganzen Strecke wird zur Verständigung mit der Maschinen-Centrale und den Stationen untereinander eine Telephonleitung errichtet. Die Waggons werden alle zehn Minuten in jeder Richtung verkehren, bei Bedarf werden mehrere Waggons als Zug befördert werden. Die Fahrpreise werden sich geringer stellen als jene der jetzigen Pferdebahn.

In der Centralstation, welche an Stelle der jetzigen Tramway-Remisen in Leesdorf errichtet wird, werden drei Dampfmaschinen aus der Brünner Maschinenfabrik zu 120 *HP* und drei Dynamo-Maschinen aufgestellt. Die elektrische Beleuchtung wird, wie schon bemerkt, zuerst in Baden durchgeführt; die grösseren Plätze und Strassen werden mit Bogenlampen beleuchtet werden. Von Privaten, zumeist Villenbesitzern, Hôteliers und Cafétiers, waren schon vor einiger Zeit 5000 Glühlampen angemeldet worden.

Man hofft, dass der Verkehr durch die Einführung des elektrischen Betriebes sich mehr als verdoppeln wird. Seit dem Bestande der elektrischen Bahn Mödling-Hinterbrühl hat sich der Verkehr der Südbahnstation Mödling von 760.000 auf 1,200.000 Personen pr. Jahr gehoben; die elektrische Bahn selbst hat jährlich 330.000 Personen befördert.

In Baden-Vöslau muss man natürlich mit grösseren Ziffern rechnen. Die beiden Orte zählen im Sommer nebst den 20.000 Einwohnern ungefähr 21.000 Curgäste. Im Jahre 1888/89 verkehrten in der Station Baden 900.000, in Vöslau 400.000 Personen, die Tramway beförderte 220.000 Personen; man nimmt an, dass die elektrische Bahn mindestens eine halbe Million Passagiere befördern wird. Concessionär der Bahn ist der Wiener Ingenieur Herr Franz Fischer.

Elektrische Beleuchtung in Triest.

Die Benützung des elektrischen Lichtes steht gegenwärtig in Triest noch immer in den ersten Stadien der allgemeinen Verbreitung. — Wir meinen damit ausschliesslich die Stadt, denn das neue Freihafengebiet ist durchaus auf Grund der neuesten Errungenschaften der technischen Wissenschaften eingerichtet und ausgerüstet. — Die elektrisch beleuchteten Locale in Triest sind an den Fingern zu zählen; die grösste ganz selbstständige elektrische Beleuchtungsanlage in der Stadt besitzt der Eigenthümer zweier grosser Kaffeehäuser am grossen Platz; gegen 200 Glühlampen besorgen die Beleuchtung der inneren Räume, während mehrere Bogenlampen den nach italienischer Sitte weit in den Platz hinein mit kleinen Tischen und Sesseln besetzten Raum vor den Caffés taghell beleuchten. — Hier finden auch die Promenade-Concerte der Militär-Musik an Dienstag-Abenden im Sommer von ½8—9 Uhr statt, bei welcher Gelegenheit die zum Schlusse des Concertes entzündeten Glüh- und Bogenlampen, dem dicht gedrängt sitzenden und promenirenden Publicum die gute Verwendbarkeit des elektrischen Lichtes klar und deutlich vor Augen führen.

Trotz alledem, dass also die Vortheile einer elektrischen Beleuchtung den Triestinern nicht nur theoretisch sondern auch praktisch bekannt sind, dominirt allein das Gas, u. zw. wieder besonders das Auer'sche Gasglühlicht, welches so einer weiteren Verbreitung des elektrischen Lichtes in Triest die hauptsächlichste Concurrenz bietet.

Nicht uninteressant macht sich die elektrische Beleuchtung des neuerbauten Bades „Fontana" bei dem Leuchtthurme; zwischen der Herren- und Frauenabtheilung des Bades, springt auf mehrere Meter eine Veranda der Bade-Restauration vor, welche mit 2 Bogenlampen beleuchtet wird.

Man kann von dieser Veranda aus die Schwimmübungen der Damen und Herren gleich gut beobachten, während eine kühlende Brise vom Meere den Aufenthalt so angenehm als möglich macht.

Auch das „Fenice-Theater" kann mit Bogenlampen beleuchtet werden.

Das „Stabilimento technico triestino" benützt übrigens seit neuerer Zeit kleinere transportable elektrische Beleuchtungseinrichtungen zur schnelleren Durchführung der Montirungsarbeiten auf den von ihrer Werfte in „San Rocco" gebauten neuen Schiffen so z. B. gegenwärtig auf dem Kriegsschiffe „Kaiserin und Königin Maria Theresia", welches bekanntlich am 29. April d. J. unter besonderen Feierlichkeiten vom Stapel gelassen wurde. Dieses Kriegsschiff wird nach Fertigstellung im Ganzen 48 Dampfmaschinen, grössere und kleine, besitzen, wovon auch die elektrische Beleuchtung, u. zw. für die inneren Räume mit 300 Glüh-, für die äusseren mit 4 Bogenlampen, letztere je 20.000 Kerzen stark, in grösseren Projectoren besorgt wird; ferner hat die zum Kriegsschiffe gehörige Dampfbarkasse eine eigene Dynamo für eine Bogenlampe von 3000 Kerzen.

Hochinteressant sind die elektrischen und hydraulischen Anlagen im neuen Freihafengebiete von Triest.

Der Freihafen hat eine ganz artige Ausdehnung von ungefähr 3—4 Kilometer in der Länge; das Freihafengebiet sammt dem dazugehörigen Frachtenbahnhofe, ist zur Sicherung des Zollinteresses gegen den Südbahnhof und die anstossende Strasse, welche nach Barcola führt, zum kleinsten Theile durch eine hohe Mauer, grösstentheils aber durch ein hohes Gitter abgeschlossen.

Bevor man noch das eigentliche Freihafengebiet von Triest aus betritt, sieht man ausserhalb desselben, auf der Meerseite ein etwa zwei Stock hohes, thurmähnliches Gebäude, das einen Accumulator für die hydraulische Anlage in sich birgt, worauf wir später noch zu sprechen kommen.

Ein Mauerträger an diesem Thurme trägt eine elektrische Bogenlampe, so dass man schon von da an das ausgedehnte Leitungsnetz der elektrischen Beleuchtungsanlage verfolgen kann.

Wir passiren das grosse Eintrittsthor und kommen am Administrationsgebäude vorbei, längs der Hangars und Magazine, die drei Molo's mit den dadurch gebildeten Hafen zur Linken lassend, endlich zum schön gebauten Maschinenhaus, das in der Mitte zur Aufnahme von acht Dampfkesseln dient, während an der nördlichen Seite der Maschinensaal für die elektrische und an der südlichen der Saal für die hydraulische Anlage sich befindet.

Die elektrische Beleuchtung ist seit ungefähr 2 Jahren im Betriebe; die Anlage wurde von der Firma Kremenetzky, Mayer & Co. in Wien musterhaft durchgeführt, harrt jedoch noch immer bis zum heutigen Tage der vollständigen Ausnützung.

Die Centrale besitzt nämlich 6 Dynamo, je zwei von einer Dampfmaschine à 150 *HP* betrieben, mit einer Gesammtleistungsfähigkeit von 300.000 Voltampère; die Dampfmaschinen sind von Skoda in Pilsen geliefert und gelangte im Jahre 1891 eine und 1892 dann die übrigen zwei zur Aufstellung, während eine vierte Dampfmaschine der Brünner Maschinenfabrik von der früheren Anlage noch vorhanden ist, welche aushilfsweise Verwendung findet.

Die Dynamos arbeiten mit 320 Volt Spannung und 140 Ampère. Gegenwärtig sind 63 Bogenlampen à 1000 *NK* in 11 Serien wovon ungefähr 30 an den Molos, die übrigen längs den Hangars, Magazinen und anderen Gebäuden auf hohen Masten oder Mauerträgern zweckmässig angebracht sind, und im Maximum gegen 1500 Glühlampen à 16 *NK* je nach dem wirklichen Bedarfe im täglichen Betriebe.

Im Laufe des heurigen Jahres werden ca. 30 Bogenlampen und 800 bis 1000 Glühlampen in Folge der zu beleuchtenden neuerbauten Magazine Nr. 26 und 27 zuwachsen, sowie auch Unterhandlungen mit der k. k. Postbehörde im Zuge sind, nach welchen das im nächsten Jahre zu eröffnende neue Postgebäude mit 1000 Glühlampen von der Centrale im Freihafen zu versorgen wäre, so dass also im Jahre 1894 die beinahe vollständige Ausnützung der Anlage durchgeführt erscheinen würde.

Die Centrale selbst ist zur Beleuchtung mit 2 Lustern zu je 16 Glühlampen und gegen 20 Lampen an den Wänden herum versehen; die geringste von dem Normale abweichende Spannungsänderung wird von dem diensthabenden Monteur, ohne dass die hiezu bestimmten automatischen Meldevorrichtungen mit Läutewerk in Thätigkeit zu treten brauchen, in Folge dieser mehr als taghellen, glänzenden Beleuchtung sofort bemerkt.

Die verwendeten Gleichstrom-Dynamos sind nach dem Dreileitersystem geschaltet mit je 1 Rheostat zu 76 Ohm für 1 Dynamo, sowie je ein Ausschalter und je 1 Volt- und 1 Ampèremeter per Dynamo am nett eingerichteten Schaltbrett der Anlage sichtbar sind.

Die Schaltung der Lampen ist „gemischt", je 2 Glühlampen à 150 Volt und 0·2 Ampère hintereinander, während die Bogenlampen bei 45 Volt je 9—10 Ampère benöthigen.

Bogen- und Glühlampen werden von der Firma Kremenetzky, Mayer & Co. geliefert; erstere haben eine Brenndauer von 7—14 Stunden in den verschiedenen Monaten des Jahres und dementsprechend dimensionirte Kohlenstäbe von 230—250 *mm* Länge bei 20 *mm* Durchmesser für die positiven, 12 *mm* für die negativen Kohlen; bei mittlerer Temperatur werden per Stunde 12 *mm* verbrannt, daher zur Zeit der längsten Brenndauer auch 270 *mm* lange Kohlen in Gebrauch kommen.

Die Bogenlampen besorgen nur die äussere Beleuchtung des ganzen Freihafengebietes, wozu auch der gegen Barcola, einer Landgemeinde von Triest, sich erstreckende Frachtenbahnhof gehört; die inneren Räume und Vorhallen der Magazine und Hangars, das Administrationsgebäude, die Restauration, das Post- und Telegraphenamt „punto franco" etc. werden ausschliesslich mit Glühlampen beleuchtet.

Die äussere Beleuchtung ist gerade nicht glänzend zu nennen, doch auch nicht zu sparsam und genügt für den in der Nacht meist ruhenden Verkehr vollkommen.

Sehr reichliches Licht besitzt das Administrationsgebäude mit 200 Glühlampen, das Lloyd-Magazin am Molo 3 mit beinahe 500 Lampen, während das gegenwärtig der Vollendung zugehende neue Magazin Nr. 26 sogar mit 600 Glühlampen eingerichtet wird.

Allerdings variirt die Anzahl der täglich brennenden Glühlampen sehr stark, je nach dem wirklichen Bedarfe in den von Kaufleuten gemietheten Magazinen; die vorhandenen Bogenlampen brennen jedoch allnächtlich in voller Anzahl.

Im Dampfkesselhaus sind 3 Kessel für die elektrische und 5 Kessel für die hydraulische Anlage im Betriebe; über 30 Krahne und ebensoviele Elevatoren, ferner mehrere sogenannte „Gspiele" zum Ziehen gefüllter Eisenbahnwaggons von Neben- auf Hauptgeleise und umgekehrt, werden durch die hydraulische Anlage bethätiget.

Im Maschinensaal dieser Anlage sind 3 Dampfmaschinen zu je 225 *HP*, geliefert von der Firma Breitefeld, Danek & Co. in Prag, zur Aufstellung gebracht, wovon meist nur eine in Thätigkeit und die dritte in Reserve steht.

Von diesen Maschinen werden drei hydraulische Accumulatoren, in welchen die gesammte Arbeitskraft zum Betriebe der hydraulischen Krahne, Elevatoren etc. aufgespart wird, in Thätigkeit erhalten.

Diese 3 Accumulatoren besitzen je 80, 100 und 120 *t* Gewicht, bei je 48, 50 und 54 Atmosphären Wasserdruck.

Es ist hochinteressant, die fortdauernde Thätigkeit der Accumulatoren beobachten zu können.

Eigentlich ist nur immer ein Accumulator in Thätigkeit, u. zw. immer nur derjenige, welcher je nach Bedarf der eben in Betrieb befindlichen Krahne und Elevatoren die aufgesparte Arbeitskraft zu diesem Betriebe abzugeben hat.

Zuerst tritt der grösste mit 54 Atmosphären in Thätigkeit und arbeitet beständig fort, während die zwei anderen auf einer bestimmten Höhe stehen, um sofort dann einspringen zu können, wenn die aufgesparte Arbeitskraft des ersten vollständig in Anspruch genommen wird.

Insolange letzteres nicht der Fall ist, ist ein Auf- und Abwärtsgehen des Accumulators zu bemerken und dieses Hin- und Herschwanken in der Thätigkeit desselben soll seit Kurzem ein elektromagnetischer Apparat automatisch aufzeichnen. Die gute Functionirung dieses neuen elektrischen Hilfsapparates soll aber vorläufig noch sehr viel zu wünschen übrig lassen.

Mit grosser Präcision arbeiten die hydraulischen Krahne und Elevatoren — die „Gspiele" kommen selten in Verwendung — bei Füllung und Entleerung der abgehenden und angekommenen Handelsschiffe, sowie Aufspeicherung in den Magazinen und Hangars. H. R.

Die Grazer Schlossbergbahn mit elektrischem Betriebe.

Der Betrieb der Drahtseilbahn auf den Schlossberg in Graz war mittelst des gebräuchlichen Wasserballast-Systems in Aussicht genommen. Auf Grund der Erfahrungen, welche im heurigen Frühjahre Ingenieur L. Ph. Schmidt in Salzburg und in der Schweiz bei derartigen Anlagen von Bergbahnen in reichlicher Weise gesammelt hat, strebt die Unternehmung der Schlossbergbahn nun jedoch eine Verbesserung der geplanten Anlage insoferne an, als sie den Betrieb derselben mittelst elektrischer Motoren einzurichten beabsichtigt. Es hat sich sowohl in Salzburg, als auch in der Schweiz in vielen Fällen gezeigt, dass der Betrieb mittelst Wasserballast-Systems einige nicht zu unterschätzende Unzukömmlichkeiten mit sich bringt, indem es unter Anderem zur Winterszeit oft vorgekommen ist, dass in Folge des Gefrierens des zum Betriebe nothwendigen Wassers die Röhren geborsten sind, wodurch sehr unliebsame Störungen hervorgerufen wurden. Der elektrische Betrieb der Bahnen bereitet, abgesehen von der Eleganz und Bequemlichkeit, welche er bietet, in jeder Beziehung bedeutende Vortheile, obwohl er im Preise höher zu stehen kommt. Das Publikum erhält bequemere und geräumigere Wagen. Dann sei noch auf einen Umstand hingewiesen. Bei einer jedesmaligen Fahrt auf einer mittelst Wasserballast-Systems eingerichteten Bahn muss die unten gelegene Station die auf dem Berge befindliche Endstation von der Anzahl der den Waggon benützenden Passagiere in Kenntniss setzen, damit von oben aus das gehörige Gegengewicht erzeugt werde. Dieser umständliche Vorgang, welcher bei einem regeren Ver-

kehre nur von hemmender Wirkung sein kann, fällt bei einem elektrischen Betriebe gänzlich weg. — Der Kraftbedarf an der oberen Station für die Inbetriebsetzung der Bahn dürfte annäherungsweise 40 *HP* beanspruchen. Was den Bau der Schlossbergbahn überhaupt betrifft, so sind die bereits im Monat Mai dem Ministerium vorgelegten Pläne an die Unternehmung noch nicht zurückgelangt. Nach Eintreffen derselben wird sofort nach der Inaugenscheinnahme der Bau-Commission mit dem Bau begonnen werden, der bereits im nächsten Frühjahre vollendet sein soll. Sollte es der Unternehmung gelingen, mit dem hiesigen Elektricitätswerke ein Uebereinkommen zu treffen, so könnte dann der zum Betriebe erforderliche elektrische Strom von der Kraftcentrale bezogen werden. Die Unternehmung der Schlossbergbahn hat bei der am 17. Juli l. J. behufs Errichtung der elektrischen Centrale in der verlängerten Steyrergasse stattgefundenen Bau-Commission die Einführung des elektrischen Betriebes angeregt und dabei betont, dass durch den elektrischen Betrieb die ganze Bauanlage der Schlossbergbahn in keiner Weise eine Aenderung erfährt; es wird eben an der oberen Station die Bewegung statt durch Wasser mittelst Elektricität hervorgerufen. Es ist im allgemeinen Interesse zu wünschen, dass der elektrische Betrieb dieser Anlage zu Stande kommt und es steht ausser Zweifel, dass die competente Behörde diese Betriebsverbesserung genehmigen wird.

(Civil-Techn., Heft XVI, 1893.)

Eine elektrische Bohrung in dem Salzberge Ischl.

Auf dem Gebiete der Industrie und des Bergbaues gibt es von Zeit zu Zeit Ereignisse, welche auf lange Zeiträume von tief einschneidender Wirkung in allen Verhältnissen des Betriebes bestimmt sind. Ein solches Ereigniss fand für die alpinen Salzberge in dem k. k. Salzberg von Ischl am 25. Juli d. J. statt, wo zum ersten Male eine Bohrung im Haselgebirge durch elektrische Kraftübertragung mit Erfolg durchgeführt wurde. Diese Bohrung hat die Firma Siemens & Halske durch ihren Ingenieur Wendelin auf eigene Kosten mit einer von ihr selbst patentirten Drehbohrmaschine für mildes Gebirge und einer umgeänderten gleichen Harrisson-Maschine vorgenommen. Die von einer Wassersäulenmaschine in Bewegung gesetzte Gleichstrommaschine mit gemischter Wickelung von Siemens & Halske übertrug den Strom auf eine 230 *m* in dem Ottwerk des Salzbergwerkes entfernte Secundärmaschine, welche in einem kleinen, einem eleganten Zither-Etui ähnlichen Behältniss auf dem Boden der Wehre vor der Bohrwand hingestellt wurde. Von dieser Secundärmaschine übertrug ein in einem biegsamen Schlauche innen rotirendes Drahtseil die Kraft unmittelbar auf die Bohrspindel, welche die ohne Gestelle nur 16 *kg* schwere Bohrmaschine mit einer Pferdekraft in Bewegung setzte. Das Resultat der Bohrung war in sehr festem, gypsigem und zähem Haselgebirge 75 *cm* Bohrlänge, welche in fünf Minuten erbohrt wurden. Das Bohrmehl floss gleich einer kleinen Quelle aus dem Bohrloche. Für Anhydrit ist eine hohle Spindel mit Wasserspülung mit Erfolg in Anwendung. Wer nur einigermaassen mit den Bohrungen in unseren Salzbergen bekannt ist, wird finden, dass die hydraulisch und mit comprimirter Luft betriebenen Bohrmethoden bereits ein überwundener Standpunkt sind. So war der Salzberg zu Ischl, in welchem seit dem Jahre 1852 das von Franz v. Schwind erdachte Gesetz der Stabilität als ein Mene Tekel Upharsin in den Bruchwänden unserer Wehrniedergänge eingravirt ist, wieder der Schauplatz eines stetig sich vollziehenden Fortschrittes, welcher sich daselbst in der Reihe der Jahre durch die Ausschlagung der Wehrräume, maschinelles Bohren überhaupt und nun in der folgeschweren Anwendung der Elektricität für Betriebszwecke vollzog, und es muss der Name des k. k. Oberbergverwalters C. Schedl erwähnt werden, der es durch seine unermüdliche Zähigkeit und intelligente Anregung verstanden hat, den für alle culturellen Zwecke gleichlautenden Grundsatz „Zeit ist Geld" für unseren Salzbergbau in's Praktische zu übersetzen.

A. Aigner.

(Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw., Heft 34, 1893.)

Die neue Bahn auf das Stanserhorn.

Im VII. Jahrgang, S. 387 d. Zeitsch. haben wir den elektrischen Betrieb der Drahtseilbahn auf den Bürgenstock ausführlich beschrieben; die Anlage wird nämlich von dem an der „Aa" gelegenen Turbinenwerk Buochs betrieben. Letzteres hat nun eine Erweiterung erfahren, über welche wir Folgendes mittheilen können.

Im vorigen Monate ist die Bahn auf das Stanserhorn dem Verkehr übergeben worden, eine Bergbahn, die um so interessanter ist, als ihr Betrieb durch Elektromotoren geschieht. Es ist dies bereits die vierte Bergbahn am Vierwaldstädtersee.

Das Stanserhorn, das seinen Namen von dem im Kanton Nidwalden gelegenen Stans, dem Geburtsorte Winkelried's, hat, ist 1900 *m* hoch.

Die neue Bahn ist 3·597 *km* lang und hat eine Minimalsteigung von 12, eine Maximalsteigung von 60 Percent. Die Fahrt dauert eine Stunde, die Fahrtaxe beträgt für die

Hin- und Rückfahrt 8 Francs. Nimmt man ein combinirtes Billet für die Dampferfahrt auf dem Vierwaldstättersee, für die Bahnfahrt und für Frühstück, Diner und Logement in dem auf der Spitze des Stanserhorns in grossen Dimensionen erbauten und mit allem Comfort ausgestatteten Hôtel, so kostet alles zusammen blos $15\frac{1}{2}$ Francs.

Die Bahn ist als Drahtseilbahn in drei Abtheilungen angelegt. Das Drahtseil ist 36 *mm* dick. Auf den Betriebsstationen der ersten und zweiten Station ist überdies eine Dampfmaschine aufgestellt, um den Betrieb zu besorgen, falls eine Störung in der elektrischen Kraftübertragung oder im Elektromotor eintreten sollte; auch auf der obersten Station wird zum gleichen Zwecke eine Dampfmaschine aufgestellt werden. Die erste Abtheilung beginnt unmittelbar am Eingange des Fleckens Stans in einer Höhe von 450 *m* über Meer, 14 *m* über dem Spiegel des Vierwaldstättersees, mit einer Anfangssteigung von 12 Percent und führt durch saftige Wiesen in beinahe gerader Richtung bis zur ersten Umsteigestation „Kälti", 714 *m* über Meer. Die horizontale Länge dieser Linie beträgt 1527, die Geleislänge 1550 *m*. Bei Kälti beginnt die zweite Abtheilung mit 40percentiger Steigung, welche, sich allmälig erhöhend, mit 60 Percent endigt; diese Abtheilung hat eine horizontale Länge von 960, eine Geleislänge von 1090 *m*. Bald nach Verlassen der Station Kälti führt die Bahn durch einen tiefen Einschnitt in eine wilde Schlucht, zu beiden Seiten steht dichter Tannenwald; sie überführt auf hohem Steinbogen das steile Bett eines Wildbaches. Abermals einen tiefen Einschnitt passirend, erreicht man die Station Blumatt, auf jener umfangreichen grünen Alpenwiese, die schon von Weitem auf der Eisenbahnfahrt von Zürich nach Luzern dem Reisenden in die Augen fällt, 1220 *m* über Meer.

Und hier beginnt die dritte und letzte Abtheilung. Die Steigungsverhältnisse sind dieselben wie bei der zweiten Abtheilung. Die horizontale Länge beträgt 1110, die Geleislänge 1275 *m*. In weiter Curve und grösstentheils in kleinen Einschnitten durchfährt die Bahn diese Alp, bis sie einen 140 *m* langen Tunnel passirend die sogenannte Schiltfluh erreicht, wo sie über ein langes Viaduct auf der Nordseite das auf dem Gipfel stehende Hôtel „Stanserhorn" unterfährt und auf der Südseite den Endpunkt erreicht. Dieser Endpunkt der Bahn liegt, wie das Hôtel selbst, 1850 *m* über Meer. Von hier aus führt ein breiter, bequemer Fussweg zu dem 50 *m* höher liegenden Gipfel des Berges.

Jede dieser drei Abtheilungen hat, wie bereits erwähnt, ihre eigene Betriebsstation. Der Betrieb geschieht durch Elektromotoren, welche ihre Kraft von der Centralstation, der Turbinenanlage in Buochs, erhalten, welche Station auch die Kraft zum Betriebe der Bürgenstockbahn liefert. Bei der Stanserhornbahn ist die Fahrgeschwindigkeit so berechnet, dass alle drei Abtheilungen je die gleiche Fahrzeit brauchen. Während der Wagen der ersten Abtheilung bei der geringen Steigung in der Minute 120 *m* fährt, legen die Wagen der oberen steileren Linien im gleichen Zeitraume nur 85 *m* zurück. Es beträgt somit die Fahrzeit für jede einzelne Strecke circa 13 Minuten — die totale Fahrzeit Stans-Stanserhorn circa 45 Minuten. Jede Abtheilung hat zwei Wagen, die je an einem Seilende befestigt sind und gleichzeitig in einander entgegengesetzter Richtung die Strecke zurücklegen. Die Stationen Kälti und Blumatt sind Umsteigestationen, wo sich die zwei Wagen in den gedeckten, terrassenförmigen Umsteigehallen so gegenüberstehen, dass beim Verlassen des einen Coupés das gegenüberliegende bequem betreten werden kann. Die Wagen sind treppenförmig gebaut und haben vier Coupés zu je acht Sitzplätzen. Die Plattformen sind geräumig, so dass auch dort noch Reisende placirt werden können; dies ermöglicht die Beförderung von wohl vierzig Personen in einem Wagen. Da die Fahrzeit, wie oben gesagt, auf jeder Abtheilung circa 13 Minuten beträgt, so kann bei Bedarf alle 15 Minuten ein Zug in jeder Richtung abgehen.

Das Bemerkenswertheste an der ganzen Bahnanlage ist, dass die bei allen anderen schweizerischen Drahtseilbahnen gebräuchlichen Zahnschinen bei der Stanserhornbahn vollständig fehlen, trotzdem hier die Steigung 60 Percent beträgt. In der Erkenntniss, dass bei Drahtseilbahnen die Zahnstangen nicht deswegen angewandt werden, weil sie das einzig richtige System wären, sondern weil man bis heute noch nichts Besseres gefunden, haben sich die Erbauer Bucher und Dürrer bemüht, eine Sicherheits-Bremsvorrichtung zu erfinden, welche die Zahnstangen unnöthig macht und gleichwohl den Anforderungen der Sicherheit entspricht. Diese Bremsvorrichtung ist speciell für Drahtseilbahnen mit Motorenbetrieb geeignet und kennzeichnet sich dadurch, dass zwei Paar Bremszangen die speciell hiefür geformten Laufschienen umfassen und bei Bruch des Drahtseiles automatisch, vermittelst der Adhäsionskraft der Laufräder, sich an den Schienenkopf anpressen; ein drittes Paar solcher Bremszangen wird vom Führerstand aus als Handbremse in analoger Weise zur Wirkung gebracht. Selbst in ungünstigen Fällen genügt eine Bremse allein, den vollbelasteten Wagen auf kurze Distanz zum Stehen zu bringen; jeder Wagen hat aber, wie oben schon erwähnt, drei solcher Bremszangen. Ein Entgleisen, sowie ein Kippen des Wagens wird also von den Ingenieuren für ausgeschlossen erklärt, weil diese Zangen den Schienenkopf umfassen.

Wenn auch die bisher bestehenden schweizerischen Drahtseilbahnen mit ihren verschiedenen Systemen die grösste Sicher-

heit bieten, so wird dieselbe bei der Stanserhornbahn in Folge dieser Bremsvorrichtungen noch erhöht; zudem ist der Gang der Wagen ein viel ruhigerer und angenehmerer als bei Bahnen mit Zahnrad und Zahnstange.

Die Kosten des Bahnbaues sollen sich auf 1,500.000 Francs belaufen haben. Erbauer und Eigenthümer sind die erwähnten Herren Bucher und Dürrer, Parquetfabrikanten in Kapiswyl in Oberwalden.

Die Ausbreitung der Telephonie.

Ueber diesen Gegenstand könnte man wohl jeden Monat etwas Neues berichten, trotzdem ein gewisser Stillstand in den Erfindungen betreffs der Telephonie und wohl auch die minder rapide Erweiterung des Benützungsgebietes seit einiger Zeit nicht verkannt werden darf; was wir heute über die Sache, nach Ausführungen des „Economiste français" zu sagen haben, ist folgendes: Zu Ende des Jahres 1883 hatten Belgien und die Schweiz die meisten Telephonabonnenten und Stationen.

23 Städte der Eidgenossenschaft mit zusammen 450.000 Bewohnern hatten 3579 Abonnenten, so dass also auf je 130 Einwohner eine Station kam und gerade die kleinsten Städte hatten die meisten Telephone. So kam z. B. in Montreux auf 31 Bewohner ein Telephon, während in Genf ein solches erst auf 832 Einwohner kam. Gegenwärtig hat die Schweiz 16.000 *km* Telephondraht gespannt und ihre Centralen vermitteln pro Jahr 8,000.000 Gespräche. In Belgien gab es Ende 1883 in 6 Städten mit 800.000 Einwohnern 2300 Telephonabonnenten, so dass auf 350 Einwohner ein Telephon kam. Gegenwärtig misst die Länge seiner Telephondrähte 20.000 *km* und die Zahl seiner Abonnenten beträgt 6000, die Zahl der zwischen ihnen vermittelten Gespräche pro Jahr 10,000.000.

Italien, wo die Telephonie auf 6 bis 7 der meistbevölkerten Städte, die zusammen 2,500.000 Einwohner zählten, eingeschränkt ist, hat heute auch nur 7270 Abonnenten, so dass ein Telephon auf 340 kommt.

Deutschland hatte Ende 1883 in 33 Städten 5838 Abonnenten; gegenwärtig sind daselbst 120.000 *km* Telephondrähte gespannt, die Zahl der Abonnenten beträgt 50.000 und es werden pro Jahr an die 257,000 000 Gespräche vermittelt. Dänemark hat nur ein Telephonnetz in Copenhagen; dasselbe umfasst 863 Abonnenten auf 350.000 Seelen.

In Russland sind nur etwa sieben Städte mit Telephonnetzen versehen. Alles in Allem sind daselbst 2000 Abonnenten. Die Netze sind unter scharfer polizeilicher Bewachung. In Petersburg hat der Chef der famosen III. Abtheilung (Polizei) die Abonnenten-Nummer 1. Wenn 1 die Centrale ruft, so vereinigt sich die ganze höhere Administration zur Entgegennahme der Befehle des Polizeichefs. Betritt dieser oder dessen Vertreter die Centrale, so pausirt der ganze Verkehr; Alles ist stumm! Schönes Ideal für die etwaigen panslavistischen Schwärmer unter uns Oesterreichern!

Holland mit seinen Städten von einer Gesammtbevölkerung, die etwa 805.544 Einwohner zählt, hat 1718 Abonnenten so dass auf 469 Einwohner ein Telephon kommt.

Frankreich hat gegenwärtig in seinen 4,000.000 Einwohner zählenden Städten 20.000 Abonnenten. Von England und Oesterreich schweigt der „Economiste français".

Oesterreich-Ungarn hatte bereits Ende März 1892 etwa 43728 *km* Telephondraht (wir nehmen für Ungarn 10.000 *km* Draht an) mit etwa 12.000 Abonnenten (für Ungarn 2000) mit etwa 275 Centralumschaltern.

Die Statistik von 1893 wird für Oesterreich einen nicht sehr bedeutenden Aufschwung in Sachen der Telephonie darthun.

Wir kommen auf diese Sache zurück.

KLEINE NACHRICHTEN.

Elektrische Strassenbahnen. Einen der wichtigsten Programmpunkte des siebenten Internationalen Strassenbahn-Congresses, der am 8. v. M. in Budapest seine Berathungen abschloss, bildete die Frage: „Pferde- oder elektrischer Betrieb?" Nach einer sehr interessanten Debatte, in welcher allseitig die Vortheile des elektrischen Betriebes der Strassenbahnen zugestanden wurden, einigte man sich auf folgende Resolution:

Der elektrische Betrieb von Strassenbahnen mit unmittelbarer stetiger Zuleitung des Stromes aus Centralkraftstellen hat sich bei den verschiedenen, auf dem Festlande im Betriebe stehenden elektrischen Bahnen bewährt, sowohl bei Bahnen mit unterirdischer Stromzuleitung, als auch bei solchen mit oberirdischer Leitung. Die bisher zur Verfügung stehenden statistischen Daten bezüglich der Betriebskosten bei elektrischen Bahnen genügen noch nicht, um in finanzieller Beziehung bereits ein Urtheil fällen zu können. Die Anwendung des elektrischen Betriebes liegt jedoch im öffentlichen Interesse namentlich weil dabei nicht nur eine grössere Geschwindigkeit, sondern auch für die Abwickelung des periodischen Massenverkehres eine grössere Leistungsfähigkeit der Bahnen erreicht werden kann.

Die Generalversammlung spricht die Ansicht aus, dass der elektrische Betrieb für Strassenbahnen im Interesse des Gemeinwohles liegt und daher dessen Anwendung den Behörden und Strassenbahn-Verwaltungen empfohlen werden kann.

Die Generalversammlung spricht ferner die Ueberzeugung aus, dass durch entsprechendes Entgegenkommen der Behörden

es den Strassenbahnen ermöglicht wird, die höheren Anlagekosten für elektrische Strassenbahnen aufzuwenden und besonders bei Umwandlung von Pferdebahnen auf elektrischen Betrieb die zu bringenden Opfer durch Gewährung von Zugeständnissen zu erleichtern sind, wobei die Zubilligung der erforderlichen Concessionsverlängerungen und Zulassung von oberirdischen Leitungen in erster Reihe in Betracht zu ziehen wären.

Sedlaczek's Locomotiv-Lampen. Bei einer Fahrt von Leobersdorf nach Guttenstein während der Nacht wird man lebhaft an die ersten, verheissungsvollen Jahre des elektrotechnischen Erwachens erinnert; die Locomotiven der Secundärbahnen, welche Nachtbetrieb haben, müssen nach einem noch vom Handelsminister Baron Pino herausgegebenen Erlass die Locomotiv-Lampen von Hermann Sedlaczek benützen. Armer Erfinder und armer Minister; keiner von Beiden kann sich des herrlichen Scheines mehr erfreuen, den diese grossen Lichtquellen Nachts auf Kilometerlängen dem Zuge vorausstrahlen, beide sind — blind! Aber ihr Wirken bleibt jenen unvergessen, die schon damals, wo die Lampe auftauchte, in dem Einen das Talent, später aber in dem Andern dessen Förderer schätzen lernten.

Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin versendet ihren Katalog von der Chicagoer Ausstellung; derselbe beschreibt die Motorenanlage für Gleich- und Mehrphasenstrom. Der Motor für Gleichstrom leistet 100 *HP*, nahezu ebensoviel der aufgestellte Drehstrommotor, welchem eine Anzahl kleinerer Maschinen derselben Type zur Seite stehen, wovon der kleinste $1/8$ *HP* leistet. Die Mitte des Ausstellungsraumes nimmt die „Theaterbeleuchtung“ ein, in welcher die A. E. G. bekanntlich Vorzügliches leistet, da dieselbe die meisten Theaterbeleuchtungen in Deutschland unternommen hat. Messinstrumente, Regulatoren, Leitungs- und Isolationsapparate, Material für elektrisch angetriebene Krahne und Material für elektrische Eisenbahnen führt der Katalog ebenfalls vor, so dass er ein Gesammtbild der Ausstellung der Gesellschaft bietet, welche Ausstellung wieder die Leistungsfähigkeit des Unternehmens auf's Beste illustrirt.

Die erste elektrische Locomotive für Eisenbahnbetrieb wurde im letzten Monat in den „General Electric Co. Works“ in Lynn, Mass., fertiggestellt und wird in Chicago ausgestellt werden. Die elektrischen Betriebs-Motore sind auf den Achsen der beiden Räderpaare angeordnet und wirken direct ohne Uebersetzung. Die Maschine ist 16' 6" lang, 8' 4" breit, und 11' 6" hoch, ihr Eigengewicht ist 30 *t* und ihre maximale Fahrgeschwindigkeit 30 M. pro Stunde und die calculirte Zugkraft 12.000 lb.

Lebensdauer der Glühlampen. Kürzlich verlautbarte die Firma Siemens & Halske Ergebnisse neuester Versuche über diesen Gegenstand, die wir hier mittheilen:

Lampen von Watts		Stunden
1·5	pro Kerze dauerten im Mittel	45
2·0	„ „ „ „ „	200
2·5	„ „ „ „ „	450
3·0	„ „ „ „ „	1000
3·5	„ „ „ „ „	1000

Der grösste elektrische Krahn der Welt dürfte gegenwärtig der in den Anlagen von Schneider in Creusôt sein; derselbe hebt ein Gewicht von 1500 Metercentner und wird von zwei Motoren der Firma Ganz & Comp., welche durch Schneider in Frankreich vertreten ist, betrieben. Jeder der Motoren weist eine Leistung von 45.000 Watts auf. Ein Flüssigkeits-Rheostat (Kupfervitriol-Lösung) ermöglicht ein allmäliges Angehen und Stoppen der Antriebsmaschinen. Ein metallischer Widerstand ist ebenfalls vorhanden; er dient zum Reguliren der magnetischen Felder.

Die Motoren haben eine Klemmenspannung von 200 Volts. Die Primärdynamo hat vier Pole, ist — wie die Motoren — compoundgewunden und leistet 100.000 Watts.

Elektrische Hochbahn in Neapel. Von speciellem Interesse dürfte das von dem italienischen Ingenieur Avena ausgearbeitete Project einer elektrischen Hochbahn in Neapel sein. Dieselbe ragt zwar nicht durch die Länge ihrer Fahrbahn, jedoch durch die Originalität und Kühnheit ihrer Idee hervor. Einer der hübschesten und bevölkertsten Stadttheile Neapels, welcher sich um die Via Roma gruppirt, ist mit dem Corso Vittorio Emmanuele und dem Rione del Vomero nur durch enge, für Wagen unzugängliche Strassen verbunden. Die neue Hochbahn soll nun diese beiden äussersten Punkte miteinander verbinden. Die Linie soll auf zwei eisernen Viaducten laufen, welche zum Theil auch für Fussgänger benutzbar sind.

An der Via Roma soll ein 100 *m* hoher Thurm erbaut werden, von welchem sich der erste Viaduct in einer Länge von 360 *m* bis zum Corso Vittorio Emmanuele erstreckt, wo er in dem unteren Theile eines 150 *m* hohen Thurmes endigt. Unter der Spitze dieses Thurmes beginnt der zweite Viaduct, welcher in einer Länge von 290 *m* über den St. Martinshügel hinwegführt und auf der Höhe des Rione del Vomero endet. Die Viaducte sollen an der Kopf- und Endstation auf eisernen, mit Stein fundamentirten Thürmen ruhen, während der Mittelthurm aus Eisenconstruction und mit Elevatoren zur Auf- und Niederbeförderung der Passagiere versehen ist. Die letzteren werden hierbei ihre Plätze nicht verlassen müssen, da die Wagen selbst automatisch von unten nach oben und vice versa gesetzt werden, um ihre Fahrt nach der anderen Haltestelle fortzusetzen. Die Strom-

erzeugungsstationen für Beleuchtungs- und motorische Zwecke sollen an den Haltestellen errichtet werden. Das Unternehmen ist bereits concessionirt worden.

Anschlüsse von ärztlichen Officinen an Centralen. In einer Versammlung amerikanischer Aerzte wurde auf die Gefahren hingewiesen, denen Aerzte oder eigentlich deren Patienten ausgesetzt sind, wenn man sich aus Centralen entnommener Ströme zu elektroterapeutischen Zwecken bedient. Bei Kurzschlüssen, Berührungen oder sonstigen Unfällen können die Patienten bedeutenden Schaden nehmen. Andererseits wurde darauf hingewiesen, dass passend gewählte Vorschaltewiderstände und Bleisicherungen den üblen Folgen der bösen Zufälle vorbeugen können. Wir überlassen die Entscheidung über diese Fragen den competenten Richtern, aber glauben unsererseits ebenfalls, dass es Mittel gebe, welche die Befürchtungen der Pessimisten in dieser Sache als gegenstandslos erscheinen lassen.

Vor Kurzem verlautete, dass die Centrale für **die Anlage zur elektrischen Beleuchtung der Städte Soden, Königstein und Cronberg** wegen der vorhandenen günstigen Wasserkräfte bei Oberursel projectirt sei, um von dort aus event. auch diese Stadt, sowie event. Homburg mit elektrischem Licht versehen zu können. In den letzten Tagen nun haben Ingenieure das Terrain an der Nidda hinter der Dr. Wolfram'schen Fabrik inspicirt und die Absicht ausgesprochen, daselbst die Centrale zu etabliren, da die vorhandene Wasserkraft der Nidda vermuthlich hinreiche, nicht nur die oben genannten drei Städte, sondern auch noch Rödelheim, Oberursel und event. Homburg mit elektrischem Licht zu versorgen.

Erwerbung von Patenten in Russland. Das Departement für Handel und Manufacturen veröffentlicht im „Prawitelstwenny Westnik" eine Erklärung über den Modus der Ertheilung von Patentsteuer, der die „H. B. H." Folgendes entnimmt: Wer auf irgend eine Erfindung oder Vervollkommnung ein Patent zu erhalten wünscht, braucht dazu keine Mittelsperson, sondern kann laut den über die Privilegien geltenden Bestimmungen dem Departement für Handel und Manufacturen direct eine Petition überreichen oder übersenden. In dieser Petition müssen folgende Angaben enthalten sein: Benennung der Erfindung und die Angabe darüber, auf wie lange der Erfinder ein Patent zu erhalten wünscht; Name, Stand und Wohnort des Petenten. Der Petition muss beigefügt werden: eine klare und genaue Beschreibung der Erfindung mit dem Hinweise darauf, was eben an dieser Erfindung das Neue sei (Theile der Maschine, des Appartes u. s. w.) oder im Hinweis darauf, dass in der Combination seiner Theile der Apparat etwas Neues darstelle. Bei der Petition um Ertheilung eines Patentes auf Maschinen, Geräthschaften oder andere Gegenstände muss eine klare und regelrechte Zeichnung der Maschine oder des Geräthes beigelegt sein, auf der die einzelnen Theile derselben mit Buchstaben oder Zeichen versehen sind, die den in der Beschreibung enthaltenen entsprechen. Ueberhaupt muss in jedem Falle, wo man ohne Zeichnung sich kein klares Bild von der Erfindung machen kann, ein solche beigefügt werden. Auf jede Bittschrift müssen 2 Stempelmarken à 80 Kopeken geklebt sein und ausserdem so viel solcher Marken, wieviel die Beschreibung einzelne Blätter hat. Zugleich muss der Betrag der Patentsteuer eingezahlt werden; statt diesen aber direct an's Departement für Handel und Manufacturen zu senden, kann man ihn auch in der nächsten Gouvernements-Rentei niederlegen, behufs Einschreibung in's Depositum des Departements. Die Quittung der Rentei muss der Petition beigefügt werden. Die Patentsteuer beträgt je nach der Dauer des Privilegs 90 Rubel (3 Jahre), 150 Rubel (5 Jahre) und 450 Rubel (10 Jahre). Ist die Petition angenommen, so wird dem Bittsteller ein Zeugniss darüber zugestellt und die Ertheilung des Privilegs in fünf namentlich bezeichneten Blättern publicirt.

Die französische Industrie und ihre Vertretungen im Ausland. „Industries and Iron", ein englisches Blatt, wirft den Franzosen vor, dass sie sich über Mangel an Export beklagen; sie seien aber nicht beflissen, wie die Engländer und die Deutschen, sich Vertretungen im Auslande zu verschaften. In Bombay z. B., einer Stadt mit einer Million Bewohnern, sei kaum ein französisches Haus anzutreffen; wo solle da der Absatz herkommen? Gilt das Gesagte nicht auch und vielleicht noch in höherem Maasse von Oesterreich? Gewiss! Denn wo Vertretungen arbeiten, da ist auch Absatz an Waaren!

Künstliche Diamanten. Mr. Violte zeigte in einer der letzten Sitzungen der Société internationale des éléctriciens einen elektrischen Schmelzofen vor, wobei derselbe über Licht- und Wärmeverhältnisse des elektrischen Lichtbogens Mittheilungen machte. Hierauf legte Mr. Moissan dar, welche Studien und Proben der von ihm befolgten Methode zur Erzeugung künstlicher Diamanten zu Grunde liegen. Er schmilzt eine Eisenmasse im Ofen bei einem Strome von 400 Ampère und 75 Volts, wobei er Kohle zumischt. Die so in Schmelzgluth befindliche Masse wird in ein mit Wasser gefülltes Gefäss eingelassen, so entsteht ein Block, der von aussen erstarrt, inwendig jedoch noch heissflüssig ist. Aus diesem Block gewinnt Moissan auf eine nicht näher beschriebene Weise seine künstlichen Diamanten, welche jedoch noch Verunreinigungen von schwarzen, durchsichtigen Partikelchen enthalten. Mr. Moissan machte in dem Schmelzofen noch Versuche mit Oxyden von

Mangan, Chrom und Uran. Er führte auch eine Reihe unschmelzbarer Substanzen vor. Hierbei wies der Experimentator nach, dass Silicium in Dampfform versetzt werden könne. Ein Bergkrystall wurde in den elektrischen Bogen gebracht und der Erfolg der Verdampfung mittelst eines Projectionsapparates auf einem Schirm dargethan. Der Bergkrystall verkleinerte sich allgemach und der Dampf verdichtete sich in demselben Maasse. Die vorgeführten Experimente gelangen alle vorzüglich.

Elektrische Kraftübertragung mittelst der Niagarafälle. In einem Vortrag, welchen der Ingenieur Max Luhn in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln a. R. auf Grund eigener Anschauung über den heutigen Stand der Elektrotechnik in Nordamerika gehalten hat, berichtete der Genannte u. A. über die Thätigkeit der Gesellschaft für die Ausnützung der Niagarafälle zur elektrischen Kraftübertragung. Die Gesellschaft kaufte grosse Länderstrecken oberhalb des Städtchens Niagara am Ufer des Lake Erie, baute einen Schacht von 60 *m* Tiefe, dessen unteres Ende durch einen Tunnel von über $2^1/_4$ *km* Länge mit dem tiefer gelegenen Wasserspiegel des Lake Ontario am Abflusse der Fälle in Verbindung gebracht wurde. Dieser Tunnel ist vollständig glatt mit Ziegelsteinen ausgemauert, ungefähr 7 *m* hoch, 6 *m* breit, und genügt, um vom Fusse des Schachtes eine Wassermenge abzuführen, welche einer Leistung von 100.000 *HP* entspricht.

Das in dem Schachte zur Verfügung stehende Nutzgefälle ist nahezu 45 *m*. Am Fusse des Schachtes werden vorläufig 6 Turbinen von zusammen 15.000 *HP* aufgestellt. Der Schacht ist bis auf den Einbau der Turbinen, der Tunnel bereits vollständig fertiggestellt. An dem Platze oberhalb Niagara herrscht eine rege Bauthätigkeit; es werden dort zu den verschiedensten Zwecken grosse Fabriken errichtet, welche ihren Bedarf an elektrischem Strom zur Beleuchtung und zum Fabriksbetriebe von der Kraftstation der Niagarafälle beziehen werden. Bemerkenswerth ist, dass die Kraftanlage, wenn sie bis zu ihrer vollen Leistungsfähigkeit ausgebaut ist, nur eine Wassermenge brauchen wird, die dem viertausendsten Theil der in den Fällen vorhandenen Wassermassen entspricht. Es wird demnach das wunderbare Naturschauspiel der Niagarafälle durch die industriellen Anlagen in seiner Grossartigkeit nicht beeinträchtigt werden.

(Archiv f. P. u. T. Nr. 16, 1893.)

Japans Telegraphen und Telephone. Das östliche Culturland, dessen Industrieproducte und dessen Bewohner sich überall, wo man ihnen begegnet, der Sympathien der Europäer erfreuen, leistet auch im elektrischen Nachrichtenwesen Erkleckliches. Es hat 8543 englische Meilen Telegraphenlinien mit 24.314 Meilen Drahtlänge und $213^3/_4$ nautische Meilen Kabel mit 278 nautische Meilen Draht. Telephonlinien gibt es erst 375 mit 3234 Meilen Drahtlänge. Jokohama hat ein Telephonnetz und eine interurbane Verbindung mit Tokio. Beim Telephon nimmt ein ehemaliger österreichischer Beamter eine führende Stellung ein.

Neue Telephonstellen. Bei den Post- und Telegraphenämtern St. Pölten und Rekawinkel wurden im Anschlusse an die interurbane Telephonlinie Wien—St. Pölten Telephonstellen errichtet und am 17. v. M. eröffnet.

Die diesjährige Hauptversammlung des **Deutschen Vereines für den Schutz des gewerblichen Eigenthums** findet am 16. und 17. October in Nürnberg statt. Das Programm enthält Vorträge und Discussionen über alle Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes. Die Versammlung dürfte daher auch in weiteren Kreisen Interesse erregen.

Telegraph und Telephon bei den Kaiser-Manövern in Güns. In erster Linie ist in der modernen Kriegsführung gleich der Eisenbahn der Militär-Feldtelegraph und das Militär-Feldtelephon zu einer höchst wichtigen Hilfsrolle berufen. Auf dem Günser Manöverfelde war behufs Verbindung der Manöver-Oberleitung mit den Schiedsrichtern, sowie mit den Armee-Commanden ein verhältnissmässig ausgedehntes, ziemlich beträchtliches Netz von Feldtelegraphen und Telephonlinien angelegt. Dieses Netz hatte eine Ausdehnung von zusammen 130 *km* mit mehr als 20 Stationen; es wurde von vier Arbeitspartien der Telegraphentruppe und acht mit der diesbezüglichen Ausrüstung versehenen Cavallerie-Telegraphenpatrouillen mit einem Gesammtstande von 140 Mann in der Zeit von 30 Stunden hergestellt. Diese grosse Leistung erscheint umso kriegsgemässer, als die Feldtelegraphenleitungen nicht, wie dies in Wirklichkeit in den vorderen Linien einer Armee im Felde geschieht, mittelst Feldkabels, sondern mittelst leichter Stangen hergestellt wurden. Daneben wurden noch die Telephonlinien, allerdings nur in flüchtiger Art, hergestellt, indem ein leichtes Telephonkabel über Bäume, Zäune und sonst im Terrain emporragende Gegenstände geführt wurde. Bei den Telegrapheneinrichtungen waren bereits die neuesten Fortschritte der Technik auf diesem Gebiete nutzbar gemacht.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden. Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. October 1893. Heft XX.

AUSSTELLUNGS-BERICHT.

Ueberseeische Telephonie.

Ueber diesen Gegenstand hielt auf dem Elektriker-Congress zu Chicago Prof. Silvanus Thompson einen Vortrag, dessen Wiedergabe wir im vorigen Hefte versprachen und nun in freier Uebertragung unsern Lesern zu bieten uns erlauben.

Die Frage der Telephonie über den Ocean ist eine Frage der Kabeltechnik. Die Kabel von heute unterscheiden sich unwesentlich von jenen, welche vor 30 Jahren angewendet wurden; die Leistung ist ebenfalls keine besonders höhere, als zu jener Zeit: 6 bis 8 Worte pro Minute mit dem Nadel- oder Heberinstrument (Siphon recorder).

Die automatischen (Wheatstone-) Signale und das gesprochene Wort sind auf diesen Kabeln — auf solche Entfernungen — nicht beförderbar. Diese Beschaffenheit der Kabel verkündigte schon Faraday und die Praxis verificirte dessen Vorhersage. Man hat am Anfang und am Ende der Kabel künstliche Condensatoren und für die Duplex-Telegraphie Condensatoren mit Widerständen combinirt (künstliche Linien) aufgestellt und hat dadurch Manches erreicht.

Varley hat vor Jahren die Anbringung eines Elektromagneten von gewissem Widerstande und mit einer bestimmten Selbstinduction ausgestattet, vorgeschlagen, der im Nebenschlusse zu den Apparaten hätte angebracht werden sollen; allein diese Vorrichtung, und selbst wenn sie mit den obgenannten combinirt war, konnte die Leistungsfähigkeit der Kabel nicht besonders erhöhen. Die Ladungserscheinungen, Ursachen der Retardation blieben bisher unüberwindliche Behinderungen der schnellen Telegraphie und der Telephonie auf Kabeln.

Die Capacität der Kabel ist über dieselben in ihrer ganzen Länge ziemlich gleichmässig vertheilt, darum waren die an den beiden Enden angebrachten Gegenmittel ziemlich fruchtlos; es müssen auch diese Gegenmittel über die ganze Länge der Kabel vertheilt werden.

Es ist wohlbekannt, dass die elektromagnetische Induction ein Gegenmittel für die Wirkungen der Ladung darbietet; das weiss man recht gut aus der Wechselstrom-Praxis.

Denken wir uns nun ein Kabel mit zwei Kupferdrähten, den einen für die Abgabe, den anderen zum Empfang der Zeichen, so können zwischen diesen beiden Drähten in Abständen, welche die Rechnung und der Versuch ergäben, Widerstände in der Form von Elektromagneten, also mit entsprechender Selbstinduction eingeschaltet werden. Bei einem Kabel mit zwei Drähten, das eine Capacität von $^1/_3$ Mikrofarad und für jeden Draht einen Widerstand von 10 Ohm pro englische Meile hat, würden die angedeuteten Compensationsrollen (Elektromagnete, welche in Abständen von zehn englischen Meilen zwischenzuschalten wären) 3000 Ohms Widerstand und 100 Henrys Selbstinduction besitzen müssen. Die Zeitconstante eines solchen Apparates betrüge circa $\frac{3}{100}$ Secunde, so dass die grösste Zahl der in der Telephonie verwendeten periodischen

Ströme praktisch brauchbar von einem zum anderen Ende eines solchen Kabels entsendet werden könnte. Die Frage wäre, wie solche Elektromagnet-Rollen (Compensatoren) hergestellt werden sollen, ohne die Kabel zu deformiren und da habe Autor solche Formen versucht, die eigentlich nur verlängerte „Hedhe hog"-Transformatoren seien; auch andere Formen sind anwendbar. Eine Anordnung, wie sich der Autor dieselbe denkt, ist die in Fig. 1 dargestellte.

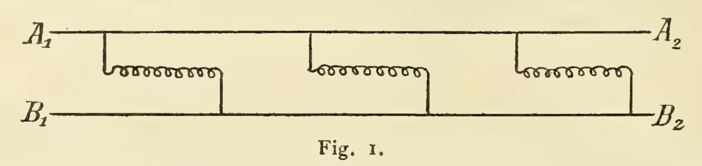


Fig. 1.

Eine andere Anordnung, gewissermaassen ein Dreileiter-System, zeigt Fig. 2.

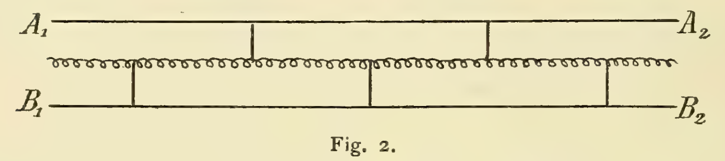


Fig. 2.

Man kann jedoch nach der Meinung Thompson's die Anordnung der Compensation in Form gegenseitiger Induction bewirken; hiebei wäre dessen Länge in Sectionen getheilt und den Theilungspunkt würde eine Inductionsrolle bezeichnen, wo etwa die Enden der primären Windung mit der linksseitigen, die der secundären Windung mit der rechtsseitigen Section verbunden wären und der Kern dieser verbindenden Inductionsrolle müsste derart bemessen sein, dass im Zusammenhalte mit dem Widerstand der Rollen die nöthige Höhe der Selbstinduction erreicht würde. Die Ströme, welche zur Compensirung der Ladung dienen, würden hiebei nur kleine Strecken zurückzulegen haben, so dass die Ladung vollkommen unschädlich gemacht werden könnte, wenn ein Kabel von 2000 engl. Meilen in 25 Sectionen à 80 Meilen abgetheilt wäre. Die Einschaltung der Compensatoren würde nach dem Schema Fig. 3 vorzunehmen sein.

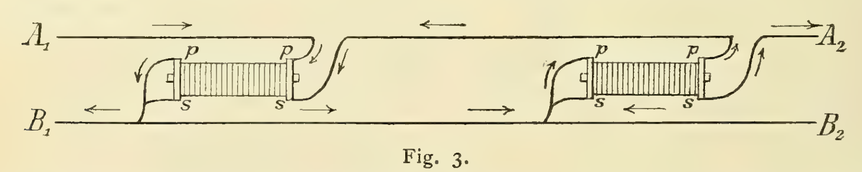


Fig. 3.

Auch nach Fig. 4 kann die Anordnung getroffen werden; die Pfeile geben eine Vorstellung vom Stromverlauf der compensirenden Wirkungen.

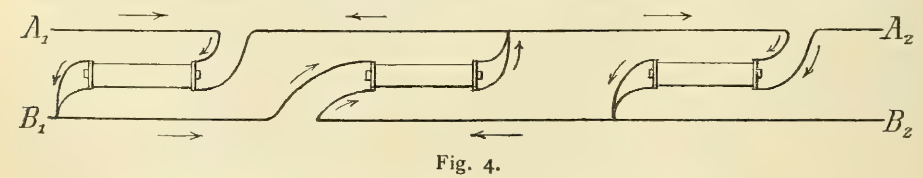


Fig. 4.

In Fig. 5 ist wieder ein Dreileiter-System dargestellt.

Eine weitere Form der Anordnung ist in Fig. 6 gegeben.

Uebrigens können auch inducirende Wirkungen durch Anordnungen, wie sie Langdon Davies brauchte, hervorgebracht und verwendet werden.

Dass diese Anordnungen wirksam sein werden, daran sei, nach Ansicht des Autors, kein Zweifel; Professor Silv. Thompson führt in seinem Vortrage eine Reihe von Argumenten für seine Meinung an, welche wir auszugsweise wiedergeben.

Die Anordnungen Varley's, obwohl sie nur an den Kabelenden getroffen wurden, haben sich als sehr wirksam erwiesen, sie würden noch besser functioniren, wenn sie längs des ganzen Kabels getroffen worden wären. Dieser Ansicht sei auch Telegraphen-Ingenieur Winter gewesen, der er im Journal of the society of Telegraphe Engineers, Volume III, Jahrgg. 1874, Ausdruck gegeben.

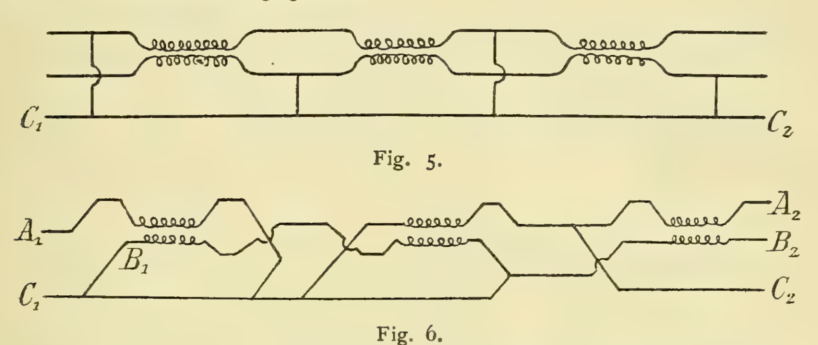


Fig. 5.

Fig. 6.

Ebenso habe der bekannte Kabel-Ingenieur Willoughby Smith im Jahre 1879 in derselben Zeitschrift ähnliche Gedanken ausgesprochen. Auch Edison und Lockwood haben diesen Ideen ihre Kräfte zugewendet.

Diese Eigenschaft der Elektromagnete, nämlich die ihrer Wirksamkeit gegen die Ladungen, macht die Brückenschaltung der Elektromagnete in den Zwischenstationen so nützlich.*) Seit 1890 sei diese Schaltungsweise in der Staatstelephonie in England mit bestem Erfolg angewendet.

Der bekannte Telephontechniker Carty habe dieselbe ebenfalls als vortheilhaftest bezeichnet.

Ueber acht Stationen, die so geschaltet waren, konnte eine bessere Verständigung erzielt werden, als wenn nur die zwei Endstationen mit einander gesprochen hätten, ohne die Brückenschaltung der Mittelstellen.

Die Widerstände der Elektromagnete betrugen 1000 Ohms, allein schon der Weckstrom eines Inductors erzeugte eine Impedance von 10.000 Ohms und dessen Schwingungszahl übersteigt nicht 100 pro Secunde.

Hierauf führt der Vortragende jene Facta aus, welche wir im vorigen Jahrgang auf S. 559 mitgetheilt, als von den Versuchen auf dem Telephonkabel Calais-Dover die Rede war.

Die Versuche, welche der Autor in seinem Laboratorium machte, waren sehr beweiskräftig. Auf einem künstlichen Kabel mit 7000 Ohms Widerstand und mit einer Capacität von 10 Mikrofarad konnte nicht ein Laut am anderen Ende wahrgenommen werden, wenn man mittelst eines Bellblake- oder Hunning-Transmitter hineinsprach. Die Brückenschaltung einer Glocke von 300 Ohms und einer Zeitconstante von 0·005 Secunden machte sofort die Verständigung möglich.

Der Vortragende meint auch, dass es bei Kabeltelephonie zu anderen Transmittern mit grösserer Stromstärke kommen müsse.

*) Die Herren Dr. Sahulka, Dr. Reithoffer und der Redacteur dieser Zeitschrift haben diese Ansichten vertreten im vorigen Jahrgange XII. Heft, S. 554 u. f. Jahrgang 1893, X. Heft, S. 217.

Soweit hat sich die vertheilte Selbstinduction als sehr wirksam gegen die Retardation und gegen die durch letztere eingeschränkte Möglichkeit, auf langen Kabeln zu telephoniren, erwiesen. Es lässt sich jedoch nachweisen, dass auch die gegenseitige Induction der beiden Drähte in dem supponirten doppeladrigen Telephonkabel gegen die Retardation sehr wirksam sei. Die Retardation wächst im quadratischen Verhältnisse der Kabellänge; könnte ein 2000 Meilen langes Kabel in zwei Theile abgetheilt werden, die durch irgend eine Uebertragung mit einander in Verbindung stehen, so würde die Retardation wesentlich herabgemindert werden, wenn auch etwa nicht auf die Hälfte, so doch auf ein Viertel des anfänglich angenommenen, für die ganzen 2000 Meilen berechenbaren Betrages.

Nun aber consumiren die Uebertragungsvorrichtungen, seien dieselben auch noch so gut construirt, einen bedeutenden Theil der zu transmittirenden Energie. Aus diesem Umstande und Allem, was früher über die Sache gesagt wurde, geht hervor, dass die Inductionsapparate, welche als Apparate der Uebertragung für solche Zwecke gebaut werden, von besonders sorgfältiger Construction sein und zweckmässig im Kabel vertheilt werden müssten.

Die alte Kabelverfertigung müsste gänzlich umgestaltet werden, allein das angestrebte Ziel wird einmal auf diesem Wege erreicht werden. Der Autor meint, dass vorerst eine kürzere Strecke als die zwischen Europa und Amerika zum Versuch ausgewählt werden müsse. Die Kosten solcher Kabel hält Thompson für unbeträchtlich höher, als jene der gewöhnlichen. Zum mindesten hält der Vortragende es für möglich, Kabel zu construiren, welche die achtfache Telegraphenarbeit gegenüber den alten, ermöglichen. Schon das sei ein Ziel, das mit allen Kräften anzustreben ist und erreicht werden kann und werden wird.

Aber das Endziel dieser Bestrebungen bleibe die Herstellung eines Telephonkabels zwischen den beiden Welttheilen.

Wir bemerken, dass der Vortragende wohl nur mit seiner ausserordentlich anregenden Weise bezweckt hat, die anwesenden, zum grossen Theil jungen Mitglieder des Congresses auf ein, jeder Begeisterung würdiges Ideal aufmerksam zu machen; die Wege, die er zur Erreichung desselben angedeutet, wurden von den älteren Technikern bestritten.

Gray's Telautograph.

In der westlichen Galerie des Elektricititäts-Gebäudes ist gegenwärtig Gray's Telautograph, eine der wichtigsten Erfindungen auf dem Gebiete des telegraphischen Verkehrs ausgestellt. Prof. Elisha Gray ist es endlich gelungen, seinen bereits vor einigen Jahren (1887) inventirten Schreib-Telegraph so zu vervollständigen, dass derselbe den ihn im praktischen, geschäftlichen Verkehr zufallenden wichtigen Dienst prompt antreten kann. Die Idee eines Schreibtelegraphen beschäftigte schon seit Jahren die vornehmsten Forscher auf dem Gebiete des elektrischen Telegraphenwesens; Männer wie Siemens, Cowper, Robertson, Delany, Edison, Bell und Andere arbeiteten an der Lösung dieses Problems, theilweise schon vor und theilweise zu derselben Zeit wie Prof. Gray. Es waren verschieden construirte Apparate versucht, doch keiner von diesen erwies sich zur praktischen Verwendung geeignet.

Der erste Apparat zur Wiedergabe der eigenhändigen Schriftzüge, welchen Prof. Gray im Jahre 1887 construirte, war auf dem Princip der Wirkungen variirender Widerstände im Stromkreis begründet, doch wurden diese Wirkungen in anderer Weise ausgenützt als in dem Cowper-Robertson-Apparat. Die praktische Verwendung dieses Apparates war nicht

möglich, weil die meisten Telegraphendrähte oberirdisch gespannt und dem Einfluss der Witterung ausgesetzt sind, wodurch in den Leitungen beträchtliche Störungen verursacht werden.

Der zweite Apparat, welchen Prof. Gray construirte, war zwar unabhängig von den Stromvariationen in der Leitung, weil die Bewegungen des Schreibstiftes unabhängig von der Spannung nach dem Empfangsorte übertragen und daselbst mechanisch reproducirt wurden. Diese Construction, auf welche Prof. Gray seinen Patentanspruch basirte, war jedoch gar zu complicirt, als dass sie im praktischen Gebrauch Verwendung finden konnte. Das Princip dieser Construction ist in der Patentschrift wie folgt ausgedrückt:

„Die angestrebte Uebermittelung von Handschriftzügen ist erreicht durch Combination zweier geschlossener Stromkreise, von denen in jedem ein Polarisator, ein Stromschliesser, ein magnetischer Empfänger und ein polarisirtes Relais so angeordnet sind, um den elektrischen Strom durch den einen oder den anderen Magnet je nach seiner Polarisation zu senden; dann mittelst einer die Schriftzüge producirenden Feder (Stiftes). Dieselbe ist mit den Stromschliessern verbunden und bewegt sie in zwei Richtungen, wodurch wieder zwei locale Stromkreise geöffnet oder geschlossen werden, von welchen in jedem der Magnet des einen Polarisators und ein Stromschliesser eingestellt sind, welch' letzterer ebenfalls mit der Schreibfeder verbunden und von ihr bewegt wird, um die Polarisation des localen Stromkreises ändern zu können und dadurch die Polarisation des Stromes in dem entsprechenden Hauptstromkreise zu verändern, wenn immer die Bewegung der übermittelnden Schreibfeder verändert ist und wodurch die Bewegung der reproducirenden Schreibfeder dann ebenfalls entsprechend verändert wird."

In dem nun verbesserten und vervollständigten Apparat hat Prof. Gray Contactserien angeordnet, über welche die Bürste streicht, so dass die Anzahl von Phasen von der Distanz, auf welche sich die übermittelnde Schreibfeder über die Platte in der einen oder der anderen Richtung bewegt, und das Tempo der Pulsationen von der Schnelligkeit abhängt, mit welcher sich die Feder auf der Platte bewegt. Auf diese Art wird eine von der Bewegung der übermittelnden Schreibfeder abhängige Anzahl von Stromveränderungen, Stromschlüssen und Unterbrechungen, wie auch langsamere oder schnellere Pulsation des Stromes hervorgerufen, welche durch gleichen Mechanismus in dem reproducirenden Apparat in derselben Reihenfolge wiedergegeben werden.

In dem Apparat ist die übermittelnde Feder mittelst elastischer Drähte mit zwei Trommeln verbunden, die concentrisch mit den Contacten angeordnet sind. An diese Trommeln sind die Bürsten montirt, die wie die Trommeln durch die Bewegung der Feder gedreht werden, an den Contacten streifen, und zwar in der Richtung der Drehbewegung. An jeder dieser Trommeln ist ein Hebelarm befestigt, welcher je nach der Richtung der Drehungsbewegung, vorwärts oder rückwärts, den Contact in dem Hauptstromkreis in einer oder der anderen Richtung schliesst, wodurch die Stromrichtung im Hauptstromkreis entsprechend verändert und dadurch die Bewegung auf den reproducirenden Apparat übertragen wird. Der Empfänger-Apparat ist in ähnlicher Weise eingerichtet, nur ist der Vorgang nothwendigerweise verkehrt, indem die Bewegungen der Trommeln auf die Schreibfeder übertragen werden. Zum Betrieb sind zwei Batterien erforderlich, und zwar ist diejenige des Aufgabe-Apparates doppelt so stark als die der Empfangs-Stelle, weil, wenn immer während der Operation es nothwendig ist, die Stromrichtung zu verkehren, der Strom dieser letzteren Batterie überwunden werden muss. Die Drehbewegungen

der Trommeln werden durch magnetische Gewichte bewirkt, und zwar ist für jede Richtung eine separate Garnitur angeordnet. Diese Gewichte hängen auf Scheiben und werden durch die Kraft eines besonderen Motors wieder aufgewunden, sobald die Bewegung der Trommel erfolgte.

Das Papier, auf welchem die zu übertragende Depesche geschrieben wird, ist von einer Rolle auf eine Metallplatte abgewickelt, und wenn die die Platte bedeckende Fläche beschrieben ist, kann mittelst eines Druckhebels, ähnlich wie bei einer Schreibmaschine, das Papier auf der Metallplatte weiter verschoben werden. Die Bewegungen der Feder und auch die der Papierrolle werden so präcise auf den reproducirenden Apparat übertragen, dass der Abstand der Linien und die Form einzelner Buchstaben oder Zeichen in der übertragenen äusserst getreu wiedergegeben

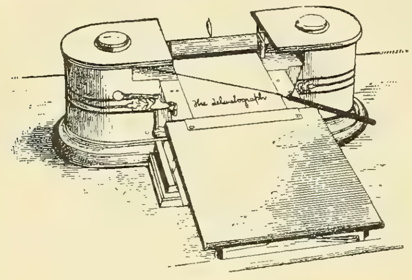


Fig. 1.

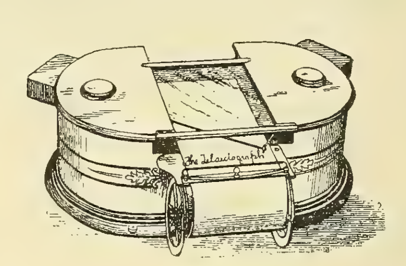


Fig. 2.

Highland Park Ills.
March 7th 1893.

Fig. 3.

Highland Park Ills.
March 7th 1893.

Fig. 4.

werden. Die reproducirende Feder ist mittelst einer Spiralfeder entsprechend hoch über dem Papier gehalten, und erst dann, wenn die übermittelnde Feder an das Papier gesetzt (wodurch ein separater Stromkreis geschlossen wird), wird die reproducirende Feder auf die Metallplatte, bezw. auf das untergelegte Papier leicht aufgedrückt. Es werden jedoch auch die Bewegungen der übermittelnden Feder über dem Papier präcise auf die reproducirende Feder übertragen, so dass, wenn man in dem bereits geschriebenen Theil der Depesche eine Correctur vornimmt, diese Correctur genau auf dieselbe Stelle in der übertragenen Depesche reproducirt wird.

Der Apparat wird bereits fabriksmässig hergestellt und nimmt nicht mehr Raum ein als eine Schreibmaschine; die Abbildungen Fig. 1 und 2 stellen den Sender- und Empfänger-Apparat in der Form dar, wie dieselben jetzt hergestellt werden. In Fig. 3 und 4 sind Facsimiles einer Depesche, welche auf den Apparaten in der Ausstellung zu Chicago gesendet, bezw. empfangen wurden.

ABHANDLUNGEN.

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.*)

Calorimetrische Messungen.

Die Wärme, welche in der Zeiteinheit im Inneren eines galvanischen Elementes entwickelt wird, ist gegeben durch die Gleichung: $q = i^2 w - i S$.

*) Vergl. S. 182, 204, 228 und 249 dieser Zeitschr., sowie F. Streintz, Wied. Ann. 38. 1889; 43. 1891; 46. 1892; und F. Streintz und G. Neumann, Wied. Ann. 41. 1890.

Der erste Summand drückt darin den Antheil aus, welcher von der Stromwärme herrührt, der zweite jenen, welchen die secundäre Wärme liefert. Sowie man ersteren gewöhnlich als Joule-Wärme bezeichnet, so kann man letzteren nach ihrem Entdecker die Helmholtz-Wärme nennen. Dabei ist:

$$S = T \frac{\delta E}{\delta T}.$$

In diesen Gleichungen bedeutet i die Stromstärke, E die Potentialdifferenz des offenen Elementes, w dessen Widerstand und T die absolute Temperatur. Werden i in Ampère und E in Volt ausgedrückt, so erhält man q in Watt.

Im Secundärelement ist, wie in der letzten Mittheilung gezeigt wurde, der Temperaturcoëfficient stets positiv. Da das Element in jenen Stadien, in welchen eine Abscheidung von freien Gasen vermieden wird, als vollkommen reversibel anzusehen ist, Bildung von Bleisulfat aus metallischem Blei auf der negativen Platte, aus Bleisuperoxyd an der positiven Platte während der Entladung, Rückbildung der genannten Substanzen aus diesem Salze während der Ladung, so erhält man im Inneren eines Elementes als auftretende Wärmemengen:

während der Entladung: $q = i^2 w - S i$,

während der Ladung: $q' = i'^2 w' + S i'$,

wenn man den Wechsel im Vorzeichen von $\delta p / \delta T$ zum Ausdrucke bringt.

Durch Abgleichen eines Widerstandes in der Drahtleitung lässt sich erzielen, dass die Stromstärke bei Entladung und Ladung dieselbe bleibt. Sorgt man ferner dafür, das der Ausdruck für die Differenz der Joule-Wärmen $i^2 (w' - w)$ verschwindend klein wird gegen jenen der Helmholtz-Wärme, so ergibt sich:

$$S = \frac{1}{2 i} (q' - q). \tag{1}$$

Man hat mithin neben der constant gehaltenen Stromstärke nur die beiden bei Ladung und Entladung frei werdenden Wärmemengen q' und q calorimetrisch zu bestimmen, um den Temperaturcoëfficienten berechnen zu können.

Zu den Messungen wurde ein Bunsen'sches Eiscalorimeter gewählt. Das Rohr, welches den Quecksilberfaden enthielt, war 1 *m* lang und in Millimeter getheilt. Durch Verschieben eines Fadens von 34 *cm* Länge war dasselbe calibrirt worden. Das Gewicht eines Fadens von 1 *mm* Länge ergab sich aus Wägungen von Faden verschiedener Länge zu 0·01460 *gr* reducirt auf die Temperatur von 0° *C.* Da 0·01544 *gr* Quecksilber der Grammcalorie entsprechen, so kommt einer Verschiebung von 1 *mm* im Rohre eine Wärmemenge von 0·9456 Grammcalorien zu. Zehntel eines Millimeters konnten mit genügender Sicherheit geschätzt werden. — Das Calorimeter wurde an seinem oberen Rande von zwei Holzleisten gehalten, die auf den Rändern eines weiten und hohen cylindrischen Glasgefässes ruhten. Das Gefäss war mit reinem Schnee dicht erfüllt, desgleichen die über den Rand desselben hervorragenden Theile des Instrumentes. Das Schmelzwasser konnte mittelst eines Glashebers, welcher nahe dem Boden des Gefässes mündete, von Zeit zu Zeit abgezogen werden. Der Glascylinder stand in einem weiteren cylinderischen Gefässe aus Eisenblech mit doppelten Wänden, deren Zwischenräume mit Sägespänen erfüllt war. Bedeckt wurde derselbe mit einer Kappe aus Pappe, welche innen mit Watte ausgelegt war und die nöthigen Ausschnitte für Rohr und Zuleitungsdrähte

enthielt. Das Reagirglas des Calorimeters bildete das Behältniss für das zu untersuchende Element, Tudorplatten in Streifen von 9·3 *cm* Länge und 1·6 *cm* Breite in verschieden concentrirter Schwefelsäure. Selbstverständlich waren an die Platten Bleidrähte von mehreren Centimetern Länge ohne Verwendung eines fremden Metalles gelöthet. Die beiden Platten, welche durch an drei Stellen angebrachte Bindfaden vor gegenseitiger Berührung geschützt waren, mussten einander sehr nahe stehen, um in dem Reagirglase Platz zu finden.

Die Beobachtungen wurden im Januar und Februar des abgelaufenen durch seine Strenge ausgezeichneten Winters in einem Zimmer, welches ungeheizt blieb, ausgeführt; die Temperatur desselben schwankte zwischen 1 und 5^0 Wärme, so dass von einer Zimmertemperatur nicht gut gesprochen werden kann. Zunächst wurde der normale Gang des Calorimeters — der geschmolzene Schnee war regelmässig am Abend vorher durch frischen ersetzt worden — durch Stunden in Intervallen von zehn zu zehn Minuten notirt. Dieser Gang war grossentheils regelmässig; fast ausnahmslos rückte der Faden langsam gegen das Ende des Rohres vor, der Eiscylinder im Instrumente vergrösserte sich also, eine Erscheinung, welche auf die nicht vollkommene Reinheit des übrigens meist frisch gefallenen Schnees schliessen lässt. Dann wurde das Element in dem Reagirglase geschlossen durch eine oder auch durch zwei Stunden, und der Strom durch eine Spiegeltangenten-Boussole geleitet, deren Reductionsfactor mit Hilfe eines Normal-Clark-Elementes ermittelt war. Ein Strom von 0·188 Ampère rief eine Ablenkung von 100 *mm* des Bildes einer Scala hervor, die 220 *cm* entfernt vom Instrumente aufgestellt war. Durch Umschlagen einer rasch functionirenden Wippe wurden die Ausschläge nach beiden Seiten der Ruhelage ermittelt. Ein Poggendorff'scher Rheochord, welcher dem Rheostatenwiderstand von 20 bis 30 Ohm zugeschaltet war, gestattete, die Stromstärke stets constant zu erhalten. Allerdings war es dazu nöthig, Ablesungen von fünf zu fünf Minuten vorzunehmen. In dieser Periode wurde auch der Stand des Fadens im Rohre in denselben Intervallen beobachtet. War der Strom geöffnet, so wurde der Gang des Fadens wieder in derselben Weise festgestellt, wie in jener dem Stromschluss vorangegangenen Periode. Aus diesen Beobachtungen, bevor das Element geschlossen und nachdem es wieder geöffnet war, liess sich der Gang des Calorimeters berechnen, welcher stattgefunden hätte, wenn keine Wärme in den Reagirglase frei geworden wäre. Auf diese Weise liess sich dann die durch das Element im Calorimeter erzeugte Wärmemenge ermitteln.

Um der Bedingung zu genügen, das der Ausdruck $i^2 (w' - w)$ gegen $2\, i\, S$ vernachlässigt werden könne, war es erforderlich, nur mit schwachen Strömen zu arbeiten, damit einerseits das Quadrat der Stromstärke im Vergleiche zur ersten Potenz derselben sehr klein werde, andererseits die Differenz der Widerstände des Elementes während der Ladung und Entladung nahezu verschwinde. Wie sich im nächsten Abschnitte zeigen wird, war es zur Erfüllung der letzteren Voraussetzung noch erforderlich, die Wärmeentwickelung im Elemente nur zu jenen Zeiten zu bestimmen, in welchen sich dasselbe in einem mehr anfänglichen Stadium der Ladung, beziehungsweise Entladung befand. Zufälliger Weise wurde dieser Bedingung Genüge geleistet, da die Erfahrung lehrt, dass in diesem Stadium die Stromstärke am meisten constant bleibt. In diesem Falle ist auch die eingangs erwähnte Bedingung der Umkehrbarkeit der elektrolytischen Processe erfüllt.

Bestimmungen des inneren Widerstandes im ungeschlossenen Zustande wurden mit Hilfe eines in einer Spule erzeugten Stromstosses durch Voltainduction vorgenommen und ergaben im Mittel nur ein Viertel Ohm für denselben. Die angewendeten Stromstärken durften ein Zehntel Ampère

nicht überschreiten, so dass also im äusseren Stromkreise mindestens 20 Ohm Widerstand eingeschaltet werden mussten.

In vollständig abweichender Form hat Jahn bei seinen Bestimmungen der Wärmeerzeugung in galvanischen Ketten*) das Problem angefasst. Die von ihm untersuchten Elemente besassen grossen inneren Widerstand und waren so gut wie kurz geschlossen. Dadurch entwickelte sich der grösste Theil der Stromwärme im Inneren des Elementes, sehr wenig im Leitungsdrahte. So erzeugte das Daniell-Element 44·3 Cal. im Calorimeter und nur 7·5 Cal. im Schliessungskreise. Aehnliche Verhältnisse herrschten auch bei den übrigen von Jahn untersuchten Elementen. Eine derartige Anordnung kann aber keine glückliche genannt werden; geringe Fehler in der Bestimmung der bedeutenden Gesammtwärme sind dann im Stande, die wahren Werthe der fast stets sehr kleinen Helmholtz-Wärmen gar nicht erkennen zu lassen. Um bei dem Jahn'schen Versuche**) mit dem Daniell-Elemente zu verbleiben, so beträgt die secundäre Wärme nur — 0·43 Cal., also nach ihrem absoluten Werthe knapp 1 Procent der im Calorimeter frei gewordenen. Setzt man sich über diesen Einwand hinaus, so wird man sich aber schwerlich mit der stillschweigenden Annahme Jahn's befreunden können, nach welcher ein galvanisches Element im offenen Zustande dieselbe elektromotorische Kraft besitzen soll, als wenn es in der angegebenen Weise behandelt worden ist.***) Es wird kaum geleugnet werden können, dass sich die in unseren Laboratorien gebräuchlichen Typen von Daniell- und Bunsen-Elementen polarisiren werden, wenn man sie durch wenige Hundertel von Ohm dauernd schliesst. Darauf aber kommt es bei der Anordnung durch Jahn hinaus.

Ich theile nun die Versuche in der Reihenfolge, wie sie ausgeführt wurden, mit. Vorher soll noch erwähnt werden, dass sich in der Leitung auch ein Potentialgalvanometer befand, gewissermaassen zur Ueberwachung des Elementes.

In den nachstehenden Tabellen sind die mit E_δ bezeichneten Werthe aus Gleichung (2), die mit $(\delta E / \delta T)_{\text{ber}}$ bezeichneten aus Gleichung (3) der vierten Mittheilung†) gerechnet; t gibt die Dauer des Stromes in Minuten, α die durch ihn hervorgerufene Verschiebung des Quecksilberfadens im Calorimeterrohre in Millimetern, δ endlich das specifische Gewicht der Säure an. 1 Watt = 0·24 *gr* cal. / sec.

1. Versuch.

$$\delta = 1{\cdot}155,\ E_\delta = 1{\cdot}992 \text{ Volt},\ E_{\text{beob.}} = 1{\cdot}990 \text{ Volt}$$

$$\left(\frac{\delta E}{\delta T}\right)_{\text{ber.}} = 326 \,.\, 10^{-6}\ \frac{\text{Volt}}{1^0\, C.}$$

Entladung:	Ladung:
$i = 0{\cdot}100$ Amp.	$i' = 0{\cdot}101$ Amp.
$t = 61$ min.	$t = 61$ min.
$\alpha = 3{\cdot}7$ *mm*	$\alpha = 21{\cdot}2$ *mm*
$q = 0{\cdot}0040$ Watt	$q' = 0{\cdot}0228$ Watt

$$q' - q = 0{\cdot}0188 \text{ Watt},\ S = 0{\cdot}0942$$

$$\left(\frac{\delta E}{\delta T}\right) = 345 \,.\, 10^{-6}$$

*) Jahn, Wied. Ann. 28. p. 21 und 491. 1886.
**) Jahn, l. c. p. 29.
***) Jahn, l. c. p. 25.
†) F. Streintz, Wied. Ann. 46. p. 457 u. 461. 1892.

2. Versuch.

$\delta = 1{\cdot}153$, $E_\delta = 1{\cdot}990$ Volt, $E_{beob.} = 1{\cdot}991$ Volt

$$\left(\frac{\delta E}{\delta T}\right)_{ber.} = 316 \,.\, 10^{-6}$$

Entladung:	Ladung:
$i = 0{\cdot}0678$ Amp.	$i = 0{\cdot}0678$ Amp.
$t = 120$ min.	$t = 60$ min.
$\alpha = 2{\cdot}9$ *mm*	$\alpha = 12{\cdot}5$ *mm*
$q = 0{\cdot}00159$ Watt	$q' = 0{\cdot}01368$ Watt

$q' - p = 0{\cdot}0121$, $S = 0{\cdot}0891$

$$\left(\frac{\delta E}{\delta T}\right) = 326 \,.\, 10^{-6}$$

Beide Versuche bestätigen in sehr befriedigender Weise die Theorie von v. Helmholtz.

Es soll nun ein Versuch angegeben werden, bei welchem die Stromstärke das als zulässig bezeichnete Maass von $0{\cdot}1$ Ampère überschritt.

3. Versuch.

$\delta = 1{\cdot}152$, wie beim 2. Versuche.

Entladung:	Ladung:
$i = 0{\cdot}130$ Amp.	$i = 0{\cdot}130$ Amp.
$t = 61$ min.	$t = 61$ min.
$\alpha = 6{\cdot}3$ *mm*	$\alpha = 36{\cdot}7$ *mm*
$q = 0{\cdot}00678$ Watt	$q' = 0{\cdot}03950$ Watt

$q' - q = 0{\cdot}03272$, $S = 0{\cdot}1258$

$$\frac{\delta E}{\delta T} = 461 \,.\, 10^{-6}$$

Hier war offenbar die Bedingung $i\,(w' - w) = 0$ nicht mehr erfüllt. Die Klemmenspannung war gegen den Schluss der Ladung ziemlich angestiegen, so dass auf Gasentwickelung an der positiven Platte geschlossen werden konnte. Da die beiden Platten des Elementes leider sehr nahe aneinander stehen mussten, so blieben die entwickelten Gasperlen an den Elektroden haften, wodurch der Widerstand w' wesentlich steigt.

Im Folgenden soll eine Versuchsreihe angeführt werden, welche mit einem Element, dessen Säure stärkere Concentration besass, angestellt wurde.

4. Versuch.

$\delta = 1{\cdot}237$, $E_\delta = 2{\cdot}067$ Volt, $E_{beob.} = 2{\cdot}070$

Entladung:	Ladung:
$i = 0{\cdot}0729$ Amp.	$i = 0{\cdot}0729$ Amp.
$t = 60$ min.	$t = 60$ min.
$\alpha = 5{\cdot}0$ *mm*	$\alpha = 11{\cdot}2$ *mm*
$q = 0{\cdot}00547$ Watt	$q = 0{\cdot}01225$ Watt

$q' - q = 0{\cdot}00678$, $S = 0{\cdot}0465$ Volt

$$\frac{\delta E}{\delta T} = 170 \,.\, 10^{-6}$$

Die l. c. durchgeführten Bestimmungen des Temperatur-Coëfficienten ergaben für $E = 2{\cdot}01$ Volt $(\delta E / \delta T) = 255 \,.\, 10^{-6}$, für $E = 2{\cdot}08$ Volt $(\delta E / \delta T) = 130$. Die Uebereinstimmung mit der Theorie kann also auch hier eine zufriedenstellende genannt werden. (Fortsetzung folgt.)

Verbesserung des telegraphischen Doppelsprechens und Doppelgegensprechens durch W. Maver und durch P. J. Wicks.

Auch für die Doppelsprecher und Doppelgegensprecher mit Polwechseln (vergl. S. 345), bei denen Ströme von verschiedener Richtung und verschiedener Stärke benutzt werden, sind in jüngster Zeit wieder ein paar Verbesserungen aufgetaucht.*) Wie schon a. a. O. ausgesprochen worden ist, liegt die „innere Schwäche“ bei denselben darin, dass das unpolarisirte oder neutrale Relais, wenn es durch die Wirkung der die Zeichen des einen Telegrammes hervorbringenden stärkeren Ströme seinen Anker anzieht, den Anker nicht loslassen darf, wenn während dieser Zeit sich zufolge der Beförderung eines Zeichens des anderen, in der nämlichen Richtung gleichzeitig auf der Telegraphenlinie zu befördernden Telegramms die Stromrichtung ändert.

Zwei neue Vorschläge zur Beseitigung dieser „inneren Schwäche“ hat William Maver jun. kürzlich im New-Yorker „Electrical Engineer“ (Bd. 16, S. 150) besprochen.

Der eine Vorschlag rührt von W. Maver jun. selbst her, ist ihm vor einigen Jahren in Amerika patentirt worden, bisher aber noch nicht veröffentlicht worden, ausser in der „Patent Office Gazette“.**)

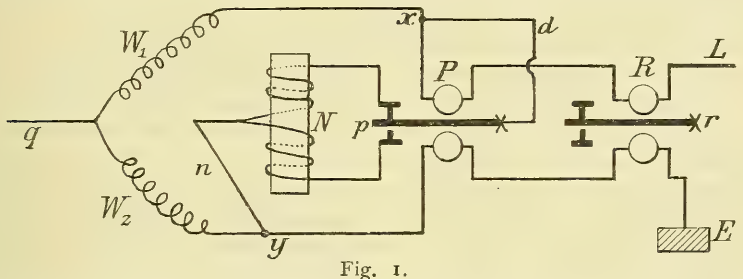


Fig. 1.

Maver wendet ein Relais mit zwei Rollen an, von denen die eine fest liegt, die andere beweglich ist, indem sie etwa auf einer lothrechten Achse angebracht ist. Die beiden Rollen werden so miteinander verbunden, dass der beide nacheinander durchlaufende Strom in den benachbarten Schenkeln der Rolle die gleiche Richtung besitzt, die feste Rolle also die bewegliche anzieht. Wenn dann in der Linie bei Beförderung eines Zeichens des zweiten Telegrammes die Stromrichtung sich ändert, ändert sie sich auch in beiden Rollen des Relais zugleich und deshalb bleibt die bewegliche Rolle von der feststehenden trotz des Wechsels der Stromrichtung dennoch angezogen. Einer praktischen Probe ist dieser Vorschlag noch nicht unterzogen worden.

Einen anderen Weg hat P. J. Wicks in New-York eingeschlagen. Seine Anordnung wird aus der hier beigegebenen Skizze klar. Dieselbe zeigt die Empfangsapparate der einen Station beim Doppelgegensprechen auf der Telegraphenleitung L. Die beiden Geber der Station sind hinter q eingeschaltet; die von ihnen entsendeten Ströme verzweigen sich aus q durch die beiden Widerstandsrollen W_1 und W_2 der Wheatstone'schen Brücke und durchlaufen dann — sich in ihrer Wirkung gegenseitig aufhebend — die Differential-Bewickelungen des polarisirten Elektromagnetes P***)

*) Ueber den auch in diese Classe zu zählenden, in der Anmerkung auf S. 345 erwähnten Doppelgegensprecher von Jones soll in einem der nächsten Hefte berichtet werden.

**) Nach „Electrical Review“, 1893, Bd. 33, S. 261 sind auch in England vom General Post Office Versuche damit angestellt worden.

***) Zweckmässiger dürfte es sein, das polarisirte Relais P durch ein Galvanoskop mit Differentialwickelung zu ersetzen, dessen Nadel wie n_1 zwischen zwei Contacten spielt. E. Z.

und des polarisirten Relais R, um einerseits in die Leitung L und andererseits zur Erde E zu gelangen; das Relais R hat die Zeichen des durch Richtungswechsel beförderten Telegrammes aufzuzeichnen. Bei P und R sitzen die Kerne der beiden Rollen auf dem einen Pole eines Magnetes, die zwischen den Polschuhen der Kerne spielenden Anker p und r auf dem anderen Pole. Das zur Aufnahme des durch die Stromverstärkungen beförderten zweiten ankommenden Telegrammes bestimmte neutrale Relais N ist zwischen x und y in die Diagonale der Brücke eingeschaltet und besitzt auf einem gemeinschaftlichen Kerne ebenfalls zwei Rollen. Das eine Ende der beiden Rollen ist durch den Draht n mit y verbunden; die beiden anderen Rollenenden sind an die beiden Contactschrauben des Ankerhebels p des Elektromagnetes P geführt; von der Achse des Hebels p läuft endlich ein Draht d nach x; demnach ist stets blos eine Rolle von N in die Diagonale x, d, p, n, y der Brücke eingeschaltet. Da nun aber die beiden Rollen von N entgegengesetzt auf den Kern gewickelt sind, und da der Hebel je nach der Richtung des aus L eben ankommenden Telegraphirstrommes sich an die eine oder an die andere Contactschraube des Elektromagnetes P legt und die erste oder die zweite Rolle einschaltet, so wird der Kern von N doch, unabhängig von der Richtung des Telegraphirstromes, stets in demselben Sinne polarisirt und hält sineen Anker trotz der Stromwechsel in α und in xy fest; denn über die kurzen Stromunterbrechungen während der Bewegung des Ankerhebels p von einer Contactschraube zur anderen hilft der remanente Magnetismus im Kerne von N hinweg, indem er den Anker von N noch auf eine hinreichend lange Zeit in seiner Lage festhält.

Diese Anordnung von Wicks erweist sich hiernach als ziemlich einfach und zweckmässig, auch soll sie bei den mit ihr angestellten Versuchen einen ganz guten Erfolg versprochen haben. Auf einigen der längsten Linien der Western Union hat diese Anordnung (nach dem „Electrical Engineer, Bd. 16, S. 276) mehrere Monate lang in Betrieb gestanden und dabei hat sie sich gut bewährt; ebenda entkräftigt W. Finn auch die im „Electrical Engineer“ Bd. 16, S. 235 von D. B. Grandy Bedenken gegen das gute Arbeiten des Relais N. Ed. Zetzsche.

Die elektrischen Strassenbahnen und die Verwerthung der Elektricität für motorische Zwecke in Amerika.

(Flüchtige Beobachtungen eines Ausstellungsreisenden.)

Emerson's einstigen Ausspruch: „der Dampf sei ein halber Engländer“ ergänzen die Amerikaner dahin: „und die Elektricität eine halbe Amerikanerin“.

Der Elektrotechniker, welcher das erstemal die neue Welt betritt, muss daher um so mehr glauben, auf allen Schritten und Tritten praktischen Anwendungsformen dieser modernen Naturkraft zu begegnen, als ja auch die europäischen Fach- und Tagesjournale begeisterte Berichte über die grossartige Verwerthung der Elektricität für die Bedürfnisse der Gesammtheit und des Einzelnen brachten.

New-York bezw. Hoboken, eine der Schwesterstädte dieses Emporiums der Republik, ist für den ersten Anfang sicher nicht der Ort, diesen Glauben zu befestigen, ja eigentlich im Stande, da der erste Eindruck häufig entscheidend wirkt, denselben zu erschüttern.

Der erste Tritt auf das Festland, u. zw. in die nichts weniger als schönen, dabei aber bei grosser Sonnenhitze desto unangenehmeren Zollhallen, in welchen man noch die Fährlichkeiten der Zollrevision (die übrigens ganz coulant gehandhabt wird) zu überstehen hat, lässt überhaupt keinen schönen Eindruck gewinnen. Allerdings baumeln von den Dachdecken einige Bogenlampen herab, die Montage derselben ist aber für das verwöhnte europäische Auge eine derart abscheuliche, dass es sich lieber von denselben abwendet, als sich in deren Details zu vertiefen.

Froh, diese Marterstätte verlassen zu dürfen, begrüsst man unter tiefem Aufathmen das goldige Sonnenlicht, entwindet sich den Lockungen der Lohnwägen und begibt sich zu einem der eleganten Ferryboote, um sich nach New-York überschiffen zu lassen, während welcher Zeit man das Auge erstaunt über den Hudson schweifen lässt und den regen Verkehr der vielen Ferries Dampfyachten, sowie zahlreicher kleinerer Schiffe bis zum Ruderboote hinab bewundert.

Drüben soll der Sage nach eine Strassenbahn den Reisenden, welcher sein Gepäck bereits in der Zollhalle der Transfer-Company übergeben hat, erwarten und denselben in die nächste Nähe seines Hôtels befördern. Man hofft eine elegante elektrische Strassen-

bahn zu finden, die der eingewurzelten Ueberzeugung nach die ganze Stadt durchqueren müsse und findet einen gewöhnlichen von aussen stark in Anspruch genommenen Tramwagen, vor welchen ein paar altersmüde Pferde vorgespannt sind.

Resignirt wird dieses Fahrzeug benützt, unterwegs vergebens nach dem Spinnennetze der die Sonne verdunkelnden Leitungsdrähte ausgelugt, und sodann in etwas deprimirter Stimmung das Hôtel betreten.

Im Zimmer gleichfalls vergeblich der elektrischen Glühlampen nachspürend, denn die Beleuchtung erfolgt wie in der guten vorelektrischen Zeit noch immer mit Gas, wird die Hoffnung, Neues und Interessantes auf dem gewählten Gebiete zu finden, nahezu auf Null herabgedrückt.

Begibt man sich jedoch nach erfolgter Regenerirung des äusseren Menschen selbstverständlich mittelst Lifts oder Elevators, wie er drüben genannt wird, vom fünften Stockwerke in das Parterre, um die Zimmerschlüssel in der Office abzugeben und nach nicht vorhandenen Briefen zu fragen, so vernimmt das feine Gehör des geübten Telegraphisten ein bekanntes Ticken. Dem Geräusche nachforschend, zeigt sich alsbald in einem Verschlage ein Telegraphenapparat von einem weiblichen Telegraphisten bedient, welcher den Nachrichten-Verkehr für das Hôtel und dessen Gäste zu besorgen hat. Nun wird die Hoffnung wieder rege.

Solche Telegraphen-Einrichtungen von der rührigen Western-Union Telegraph Company beigestellt, finden sich in jedem besseren Hôtel, ja es arbeiten zuweilen, wie späterhin in Chicago und Minneapolis in Erfahrung gebracht wurde, der Postal-Telegraph und der Telegraph benannter Company häufig friedlich nebeneinander.

Die Dunkelheit ist rasch hereingebrochen, der geplante erste Rundgang muss bei Beleuchtung vorgenommen werden. Man betritt die Strasse und ist erstaunt, dieselbe in taghellem Lichterglanze erstrahlen zu sehen.

Elektrische Bogenlichter in sehr mässigen Abständen von einander und nicht höher aufgestellt als gewöhnliche Gaslaternen, bewirken dieses Wunder.

Das durch keine Schutzkugel aus Mattglas abgedämpfte Licht, blendet zwar für die erste Zeit das Auge, doch auch hieran gewöhnt man sich bald und ist froh, sich dank der munificenten Beleuchtung, in der fremden Stadt beinahe mit derselben Sicherheit orientiren zu können wie bei Tage. Ein Rundgang durch die Stadt lehrt sofort, dass diese Beleuchtung nicht blos auf die Hauptstrassen, die sogenannten Avenues, beschränkt ist, sondern auch die meisten grösseren Nebenstrassen sich der gleichen Vorsorglichkeit erfreuen.

Das Glühlicht, wiewohl und zwar hauptsächlich der Kostspieligkeit wegen weniger verbreitet, findet doch sowohl zur Beleuchtung feinerer Restaurationslocale als auch der Auslagen grösserer Geschäfte, namentlich aber zu Reclamezwecken, reichliche Verwendung.

Durch Anwendung verschiedenfarbiger Lampen und automatischer Umschalter werden in dieser Richtung oft ganz reizende Lichteffecte erzielt, welche die Aufmerksamkeit in origineller Weise fesseln und auf das Object der Reclame hinlenken.

Elektrische Bahnen in New-York zu finden ist schwer, denn dieselben sind durch die bestehenden gesetzlichen Normen, welche in den Hauptverkehrsadern die Aufstellung offener Zuführungsleitungen verbieten, auf die Seite gedrängt.

Wiewohl die Strassenbahnnetze in fast allen Städten der Union eine ganz ausserordentliche Entwickelung und Ausdehnung erfahren haben, so sind doch in den östlichen Städten die elektrischen Bahnen im Verhältniss zu den Pferdebahnen weit zurück.

So hat New-York bei einem gesammten Strassenbahnnetze von rund 466 *km* ohne die drei Hochbahnen nur rund 38 *km* oder kaum 8·1% elektrischer Bahnen.

In Philadelphia, der zweitgrössten, an räumlicher Ausdehnung jedoch grössten Stadt Nordamerikas, welches rund 774 *km* Strassenbahnen zu eigen nennt, sind zwar 34 *km* Kabelbahnen, aber weder elektrische noch Dampfstrassenbahnen zu finden.

Selbst Boston, sozusagen die Geburtsstätte dieser Bahnen, weist einen weit geringeren Percentsatz an elektrischen Strassenbahnen auf wie manche der westlicheren Städte.

Es entfallen nämlich daselbst von rund 636 *km* Strassenbahnen nur 331 *km* oder ca. 52% auf elektrische Bahnen, wogegen beispielsweise in den beiden Schwesterstädten St. Paul und Minneapolis (Minnesota) von rund 413 *km* Strassenbahnen 395 *km* oder nahezu 96% elektrisch betrieben werden.

In den noch weiter westlich gelegenen grösseren Städten, die ich leider nicht mehr zu besuchen Gelegenheit hatte, ist das Verhältniss für den elektrischen Strassenbahnenbetrieb wieder ungünstiger, und überwiegen hier die Pferde- und speciell in San Francisco die Kabelbahnen.

Im grossen Ganzen sind jedoch die elektrischen Bahnen überwiegend und betragen dieselben mehr als 50% der sämmtlichen Strassenbahnen, Dampf- und Kabel-Bahnen inbegriffen. Es ist dies sicher ein ganz colossaler Erfolg des elektrischen Betriebes, insbesondere, wenn berücksichtigt wird, dass die anfänglich schüchternen Versuche zur Inaugurirung des elektrischen Betriebes erst im Jahre 1886 in Angriff genommen wurden, wogegen bei den übrigen Methoden eine mehr als 50, 30 bezw. 15jährige praktische Erfahrung vorliegt.

Die grossartige Entwickelung der Strassenbahnnetze fast in allen grösseren Städten Nordamerikas liegt in mehreren Ursachen begründet. In erster Linie dürfte, wiewohl die Bevölkerung durch eine die natürliche Vermehrung ergänzende zahlreiche Einwanderung eine internationale gemischte ist und

die exotischsten Völker allhier entweder freiwillig oder unfreiwillig ihre Heimstätte aufgeschlagen haben, die anglische Vorliebe für das eigene Heim und sei es noch so klein, ausschlaggebend gewesen sein. Durch den Umstand, dass Jeder und auch der Aermste ein gesondertes Haus zu bewohnen sucht (eine Ausnahme hievon machen nur die Neger und Chinesen), haben die Städte eine räumliche Ausdehnung erlangt, welche die der europäischen Städte gleicher Einwohnerzahl um das zwei- und dreifache übersteigt. Hieraus ergibt sich das Bedürfniss zur Schaffung geeigneter Verkehrsmittel, um von einem Orte der Stadt zum anderen gelangen zu können, fast von selbst.

Allein die Sache wurde auch seitens der Unternehmer geschickt und energisch angepackt. Von grossen Gesichtszügen ausgehend, wurden die Einheitspreise von Anfang an niedrig gestellt, und jede unnütze Belästigung des Publikums durch die verschiedensten Controlmaassnahmen vermieden und getrachtet eine möglichst grosse Fahrgeschwindigkeit zu erreichen. Ausserdem wurde der Betrieb so organisirt, dass die Kosten desselben auf ein Minimum herabgedrückt wurden. Trotz der hohen Löhne, welche drüben gezahlt werden müssen, arbeiten die Strassenbahnen doch billiger und besser als herüben, weil hier das Heer der Verwaltungs-, Manipulations- und Controlbeamten, die vielen Auslagen für die Drucksorten und sonstigen Vorkehrungen, welche ein eingewurzelter Bureaukratismus ersinnt, in Wegfall kömmt.

Ungeachtet der billigen Fahrpreise: 5 Cents*) ohne Rücksicht auf die zurückgelegte Entfernung und der hohen Arbeitslöhne**) haben sich die Strassenbahnen als sehr rentable Unternehmungen erwiesen, wodurch die Anregung zur Schaffung neuer Verkehrswege, für welche sich Geld willig finden liess, gegeben wurde.

Das rapide Anwachsen der Städte erhöht das Bedürfniss zur Erweiterung der Verkehrsanlagen stetig, und sind dieselben daher im fortwährenden Aufschwunge begriffen. Nichts natürlicher daher, als dass sich der praktische Sinn der Amerikaner die neue so vortheilhafte Betriebskraft rasch zu Nutze machte.

Alle diese Umstände haben dazu beigetragen, dass die Strassenbahnen, alle anderen Verkehrsmittel, wie Omnibusse und sonstige Lohnfuhrwerke verdrängend, sich geradezu ein Monopol erworben, zu gleicher Zeit aber die Amerikaner zu einem der gehfaulsten Völker der Erde erzogen haben. Ein Beleg hiefür dürfte wohl in der ironischen Bemerkung eines eingeborenen New-Yorkers gefunden werden, welcher mir in freundlichsterWeise einen Weg erklärend hinzufügte, dass dies für die gehgewandten europäischen Beine gerade nur ein Katzensprung sei.***)

*) Beinahe die kleinste Münze, welche im Verkehre zu sehen ist.

**) Ein Conducteur bekommt per Tag zwischen 2½—4 Dollars.

***) Die Ausdehnung der Strassenbahnnetze zu charakterisiren sei nur erwähnt, dass New-York, Philadelphia und Chicago, deren jede so ziemlich die gleiche Bevölkerungszahl wie Wien sammt Vororten haben, exclusive der Hochbahnen über ein Strassenbahnnetz von rund 446, 774 bezw. 892 Kilometer. Wien dagegen nur über ein solches von kaum 100 Kilometer verfügt.

Der elektrische Betrieb, welcher sich bei den Strassenbahnen so rapid einführte, vermochte bisher bei den eigentlichen Stadtbahnen jedoch keinen Erfolg zu erzielen. Die Ursachen hiefür sind aber ganz einfach darin gelegen, dass es Stadtbahnen in dem Sinne, wie wir solche verstehen, fast gar nicht gibt. Die einzigen Beispiele solcher Bahnen findet man nur bei den Hochbahnen in New-York und der einzigen Hochbahn in Chicago. Alle übrigen Bahnen benützen die Strassenläufe.

Die Bemühungen der interessirten Gesellschaften, auch diese Bahnen für den elektrischen Betrieb zu gewinnen, mussten der Sachlage nach zur Zeit erfolglos bleiben, weil erstens die Leistungsfähigkeit des elektrischen Betriebes für Vollbahnen noch zu wenig nachgewiesen war, zweitens aber, und dies ist die Hauptsache, die bestehenden Einrichtungen nicht ohne weiters cassirt werden können, um selbe durch eine neue kostspielige Einrichtung, deren Rentabilität doch erst in einer Reihe von Jahren zu erwarten wäre, zu ersetzen.

Doch geben die betreffenden Gesellschaften, wie mir ein Vertreter der Thomson HoustonCompany mittheilte, dieHoffnung nicht auf, auch diese Bahnen in Bälde für den elektrischen Betrieb zu gewinnen, indem durch die intermural Railroad in der Ausstellung der Nachweis geliefert wurde, dass sich auch mit dem elektrischen Betriebe die gleichen, wenn nicht grösseren Leistungen erzielen lassen, wie bei Locomotivbetrieb. Dass sie auch in dieser Richtung das Feld erobern werden, steht für mich umsomehr ausser Zweifel, als die Elektricität sich, wenn auch nur für ganz besondere Fälle im Bahnbetriebe, zu Tractionszwecken Eingang zu verschaffen beginnt. Die Rauchbelästigung in den Tunnels bei Locomotivbetrieb hat die Baltimore and Ohio Railroad veranlasst, für die Rangirung ihrer Züge, zu welcher der unmittelbar hinter dem Bahnhofe gelegene grosse Tunnel mit in Anspruch genommen werden muss, eine elektrische Locomotive von grosser Leistungsfähigkeit zu verwenden. Diese Locomotive, welche in der Ausstellung zu Chicago eines der interessantesten Ausstellungsobjecte der General Electric Company zu New-York und Boston bildet, soll 400 Pferdekräfte besitzen.

Eine interessante Anwendung der Elektricität für motorische Zwecke wurde in dem Schienenstahlwerke der Carnegie Steel works zu Bessemer, eine halbe Stunde von Pittsburg entfernt, im praktischen Betriebe angetroffen. Es sind dies elektrisch angetriebene Hunde, auf welche die glühenden Stahlblöcke mittelst Krahnen verladen und sodann nach Vornahme gewisser, auf combinirtem elektrisch-hydraulischen Wege durchgeführter Lageveränderungen den Walzwerken zugeführt werden.

Da diese Hunde nur einen Halbkreisbogen von circa 70 *m* Länge zu durchmessen haben, erfolgt die Stromzuführung directe mittelst eines flexiblen Kabels, welches an der Dachdecke in der Mitte des Kreisbogens befestigt ist. Auch das Abladen der tonnenschweren Blöcke erfolgt auf mechanischem Wege, und wird die ganze Manipulation von einem halbwüchsigen Jungen, welcher auf dem Hunde hinter der Dynamo seinen Platz einnimmt, selbstständig geleitet.

Weniger auffällig und dem Fremden fast gar nicht zugänglich ist die Verwendung der Elektricität für den Antrieb von Arbeitsmaschinen. Sie scheint jedoch, wie die in der Ausstellung exponirten derartigen Maschinen zeigen, nicht weniger intensiv zu sein. Nachdem hierüber statistische Nachrichten nicht zu erhalten waren, sei hier nur auf eine Anwendung der elektrischen Kraftübertragung hingewiesen, welche vielfach verbreitet ist und allmälig die hydraulische Kraftübertragung verdrängt, nämlich der elektrische Antrieb der Elevators oder Lifts.

Die Elevators finden bekanntlich in Amerika die reichlichste Anwendung und sind bei den vielen thurmhohen Häusern ein Bedürfniss. Der Verkehr auf diesen Elevators ist nun in den grossen Geschäftshäusern ein gar gewaltiger, und vermag oft einer derselben diesen Verkehr nicht allein zu bewältigen. So fand ich beispielweise im Monadnokbuilding in Chicago, vier Elevators aufgestellt, die sich ununterbrochen auf und ab bewegten. Da nun die elektrisch angetriebenen Elevators bei gleicher Sicherheit ein viel rascheres Auf- und Absteigen zulassen, ist ihre Leistungsfähigkeit auch eine bedeutend grössere. Hieraus ergibt sich, dass zur Bewältigung des gleichen Verkehres mit weniger Elevatoren das Auslangen gefunden werden kann, und dass für den Betheiligten die Zeitverluste geringer werden. Bei dem bekannten Streben der Amerikaner, die Zeit energisch auszunützen, und in möglichst kurzer Zeit die grössten Leistungen zu erzielen, ist die Vorliebe für die elektrischen Elevatoren, auch „rapid elavators" genannt, leicht erklärlich.

Eine Eigenthümlichkeit Amerikas ist die Verwendung der elektrischen Kraftübertragung zum Antriebe von Ventilatoren und Fächern. Dieselben sind mit Ausnahme von New-York fast in allen der besuchten anderen Städte für die Ventilation und Abkühlung der öffentlichen Locale sehr zahlreich im Gebrauche und müssen bei grosser Hitze als wahre Wohlthat angesehen werden. Es gelangen zur Abkühlung zweierlei Art Fächer zur Verwendung, und zwar kleinere, direct mit der Antriebs-Dynamo gekuppelte, welche eine grosse Tourenzahl haben und in Form von Windrädern ausgebildet sind, und grosse vierarmige, um eine verticale Achse drehbare Fächer mit sehr langsamer Bewegung. Die Achse der letzteren Fächer läuft durch einen direct an dem Fussboden befestigten Ständer von mehr als 6 Fuss Höhe und wird von einem grösseren Elektromotor mittelst Riemenübersetzung angetrieben. Die einzelnen dieser Fächer sind in regelmässigen Abständen von einander so vertheilt, dass sie das ganze Locale beherrschen.

Während bei der ersten Gattung Fächer ein scharfer Luftstrom sich kegelförmig verbreitet, und in die Ferne einen grösseren Raum beherrscht, bringt die zweite Gattung eine sich kreisförmig verbreitende Wellenbewegung der Luft hervor. Unter allen Umständen entspricht die zweite Gattung den Bedürfnissen viel besser, indem selbe das ganze Locale gleichmässig durchwehen und den Aufenthalt in demselben, selbst bei der grössten äussersten Hitze (und wir hatten an einem besonders heissen Tage 40° Reaumur im Schatten zu verzeichnen), zu einem angenehmen gestalten. Bei der anderen Gattung Fächer ist der Luftzug in der unmittelbaren Nähe derselben so stark, dass der Aufenthalt daselbst unleidlich wird, während auf weitere Entfernungen oder ausserhalb des Luftwellenkegels, von einer Kühlung nur wenig zu bemerken ist.

Der elektrische Strom für den Antrieb der erforderlichen Motoren wird von den Beleuchtungs-Centralen geliefert, und zu keinem billigeren Preise abgegeben, als der Strom für Licht.

Zu erwähnen möchte noch sein, dass die durch ihre ausserordentlichen Dimensionen und gewaltige Höhe berühmten grösseren amerikanischen Hôtels fast ausnahmslos ihre eigene elektrische Krafterzeugungsanlage besitzen.

Die Einrichtungen der Centralkraftstation für die elektrischen Strassenbahnen, deren einige, so in Washington, Pittsburg, Chicago und St. Paul besichtigt wurden, sind, was die allgemeine Anordnung, sowie die Solidität der Ausführung betrifft, geradezu musterhaft zu nennen. In auch äusserlich hübsch aussehenden, zumeist ebenerdigen Backsteinbauten untergebracht, sind alle die einzelnen Theile so angeordnet, dass der Zutritt zu denselben von allen Seiten möglich ist.

Die Schaltbretter mit den zugehörigen Mess-Instrumenten sind übersichtlich angeordnet. Der Erhaltung wird die grösste Aufmerksamkeit gewidmet und ist alles so rein und nett, dass man sich in ein Damenbudoir versetzt zu sein glauben könnte, wenn nicht die sausenden Schwungräder der gewaltigen Dampfmaschinen diesen Irrthum sofort berichtigen würden. Auch die Kesselanlagen sind nicht nur schön und praktisch angelegt, sondern zeichnen sich gleichfalls durch eine musterhafte Reinlichkeit aus, welche allerdings dadurch gefördert wird, dass zur Heizung der Kessel zumeist Petroleumrückstände, welche durch eine eigene lamgsam gehende Pumpe in dünnem Strahl in den Feuerherd eingespritzt werden, zur Verwendung gelangen.

Im Gegensatze hiezu sind die Leitungsanlagen der Mehrzahl nach, wenn auch nicht schlecht, so doch unschön ausgeführt und verunzieren dieselben die Strassenbilder oft in

einer Weise, dass die vielfach verbreitete Ansicht, dass oberirdische Zuleitungen nicht zu dulden sind, nur neue Nahrung finden kann.

Im Gegensatze hiezu sind in Milwaukee, deren Strassenbahnen mit nur sehr wenigen Ausnahmen durchgehends elektrisch betrieben werden, die Leitungen äusserst exact geführt, und sind die aus schmiedeisernem Gitterwerke hergestellten und mit hübsch gegliederten seitlichen Auslaufsarmen versehenen Leitungsstützen eher als Zierde der Strassen, denn als deren Unzier zu betrachten.

Die Gemeinde-Verwaltung hat sich eben rechtzeitig vorgesehen und die Unternehmen gezwungen, für eine der Schönheit der Strassen würdige Ausstattung zu sorgen.

Details zu bringen würde hier wohl zu weit führen, umsomehr da sich vorbehalten wird, einige der besehenen Einrichtungen eingehender zu beschreiben. Es sei nur zum Schlusse erwähnt, dass die auf elektrischen Betrieb eingerichteten Strassenbahnen bis nun, nach vorliegenden statistischen Daten 11.300 *km* überschreiten und das in diesen Unternehmungen investirte Capital annäherungsweise auf 250 Millionen Dollars geschätzt werden kann, dass ferner die elektrische Beleuchtung und Stromabgabe für sonstige Zwecke mindestens das dreifache Capital beansprucht hat, und die Auslagen für die Telegraphie und Telephonie sicher keine geringere Summe erheischten. Man wird daher dem Eingangs citirten Ausspruche, „die Elektricität ist eine halbe Amerikanerin“, so ferne sich selber nur auf die praktische Verwerthung bezieht, einige Berechtigung nicht absprechen können. In Bezug auf Erforschung und wissenschaftliche Begründung, auf Schaffung neuer Ideen muss jedoch Amerika dem altersmüden Europa noch immer die Palme reichen.

Adolf Prasch.

Ein neuer Accumulator, hergestellt aus metallischem Bleistaub.

Durch das D. R.-Patent Nr. 70348, welches in den Besitz der Elektricitäts-Gesellschaft Gelnhausen übergegangen ist, wird das Verfahren geschützt, aus metallischem Blei auf mechanischem Wege Bleistaub herzustellen.

Von dem Landesgericht zu Hanau um Untersuchung und schriftliche Aeusserung über diesen Bleistaub ersucht, hat der Sachverständige Herr Prof. W. Kohlrausch zu Hannover erklärt: „dass dieser Staub nach der vorgenommenen chemischen Untersuchung Blei sei; eine sehr geringe Beimischung anderer Körper komme für die technische Verwendung des Pulvers nicht in Frage. — Das vorgezeigte Pulver sei ein so äusserst feines, wie es der Sachverständige als Bleipulver noch nicht gesehen habe“.

Dieser Bleistaub wurde mit dem besten Erfolge als Füllmasse der negativen Elektrode in den de Khotinsky-Accumulatoren benutzt. Solche negative Elektroden bedürfen keiner Formirung.

Der Anwendung dieses Bleistaubes als ausschliessliche Füllmasse auch für die positive Elektrode stellt sich das Hinderniss in den Weg, dass metallisches Blei, also auch der daraus hergestellte Bleistaub, bei der Ueberführung in Superoxyd durch die Einwirkung des elektrischen Stromes in verdünnter Schwefelsäure, eine so bedeutende Ausdehnung des Volumens erfährt, dass der dadurch entstehende Druck auf die Wände des Elektrodenträgers aus Blei denselben deformirt, das Herausfallen der activen Füllmasse veranlasst und dadurch den Accumulator unbrauchbar macht.

Es ist nun der eingangs erwähnten Elektricitäts-Gesellschaft gelungen, dieses Hinderniss zu beseitigen.

Dieselbe mischt ihrem Bleistaub solche Körper bei, welche sich bei der Arbeit des Accumulators durchaus neutral verhalten, hingegen von poröser Structur und so nachgiebig sind, dass sie für die stattfindende Ausdehnung des Volumens des Bleistaubes bei seiner Ueberführung in Superoxyd den nöthigen Raum gewähren, so dass kein nachtheiliger Druck mehr auf die Wände des Elektrodenträgers stattfinden kann. Ausserdem tritt im Accumulator zwischen dem Gemenge eine kittähnliche Verbindung ein, welche der Füllmasse eine auffallende Festigkeit verleiht und das Abbröckeln derselben verhindert.

Die genannte Elektricitäts-Gesellschaft benutzt dieses Gemenge ihres Bleistaubes als Füllmasse sowohl für die positiven Elektroden, als auch für die negativen Elektroden, indem sie auch ferner als Elektrodenträger die bewährten Gerippe aus gepresstem Blei verwendet.

Auf diese Weise ist ein ganz neuer Accumulator entstanden, dessen beide Elektroden aus metallischem Bleistaub hergestellt sind, der auf mechanischem Wege durch ein Verfahren gewonnen wird, welches durch vorerwähntes Patent geschützt ist und daher kein bestehendes Patent berührt oder verletzt.

Während die negative Elektrode in diesem neuen Accumulator gar keiner Formirung bedarf, vollzieht sich in der positiven Elektrode die Ueberführung des metallischen Bleistaubes in Superoxyd, in Folge des bedeutend grösseren Leitungsvermögens des metallischen Bleies gegenüber dem der Bleisalze, in überaus leichter und rascher Weise.

Die hochgradige Porosität in beiden Elektroden steigert die Ausnutzung der activen Masse wesentlich und sind auch diese neuen Accumulatoren bei gleicher Capacität leichter im Gewicht, als jene, welche aus Bleioxyden hergestellt sind; die Capacität pro Kilogramm Elektrode ist höher als bei Letzteren.

Diese neuen „Bleistaub-Accumulatoren“ sollen billiger und im Preise niedriger gestellt sein, als Bleioxyd-Accumulatoren.

Bifilar-Glühlampen.

Die Nothwendigkeit, die Betriebskosten der Anlagen für elektrische Beleuchtung soweit wie möglich herabzudrücken, hat die Elektricitäts-Gesellschaft, Hamburg zur Construction neuer Glühlampen — mit zwei Fäden in einer Lampe — geführt, die sie jezt in zwei Typen als: „Bifilar-Glühlampen“ in den Handel bringt.

Die Lampen der Type A gestatten entweder einen Faden allein, oder beide Fäden gleichzeitig einzuschalten; die Lampen der Type B gestatten beide Fäden nur gleichzeitig einzuschalten.

Type A.

Wird der zweite Faden erst eingeschaltet, nachdem der erste durchgebrannt ist, so wird die Lebensdauer der Lampe verdoppelt, wird er dagegen eingeschaltet, während der erste noch leuchtet, so wird die Leuchtkraft der Lampe verdoppelt.

Man kann also die Lampe entweder mit einfacher oder doppelter Leuchtkraft benutzen.

Die Möglichkeit, den zweiten Faden nach Belieben ein- und auszuschalten, wird dadurch geboten, dass die Lampen mit dem (zum Patent angemeldeten) Bifilar-Sockel versehen sind. Die Ein- und Ausschaltung wird durch einen einfachen Handgriff erzielt.

Type B.

Beide Kohlenfäden leuchten nur gleichzeitig. Die Lampen sollen in erster Linie für Anlagen, in denen mit 150 bis 220 Volt Spannung gearbeitet wird, verwendet werden; für diesen Zweck werden die Lampen mit hinter einander geschalteten Fäden geliefert. Die Lampen werden aber auch für Anlagen, in denen mit den allgemein gebräuchlichen Spannungen gearbeitet wird, mit parallel geschalteten Fäden geliefert.

Durch die Einführung der Bifilar-Lampe B wurde eine Reihe neuer Lampen-Typen geschaffen, wie z. B. Lampen von 40, 64, 150 und 200 *NK.*

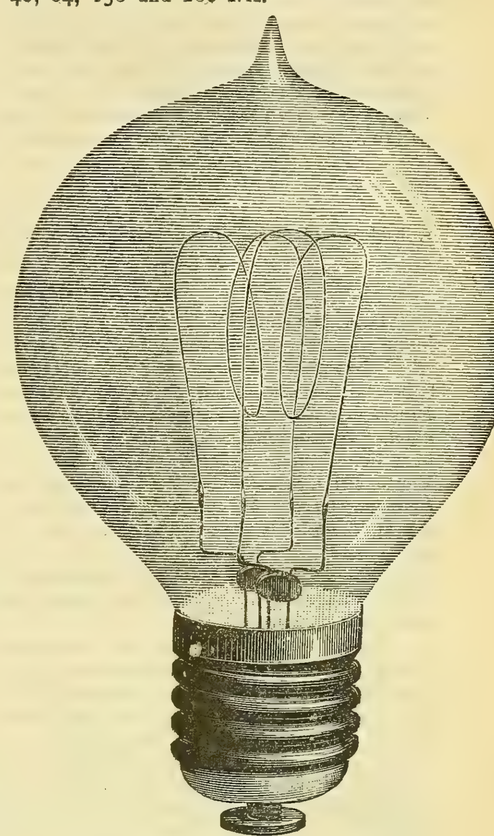


Fig. 1. (Zum Patent angemeldet.)

Die Vortheile, welche die Bifilar-Lampen bieten, liegen in der absolut gleichen Leuchtkraft der beiden Fäden.

Accumulator von Ed. Peyrusson.

In der Sitzung der Société Internationale des Electriciens vom 7. April machte Herr Peyrusson einige Angaben über seinen neuen Accumulator. Der Accumulator ist vom Planté-Typus, zeigt aber in seiner Anordnung Abweichungen von den bisherigen Arten. Die positive Elektrode besteht aus einer centralen Stange, von welcher eine grosse Anzahl von Bleilamellen von nur 0·5 *mm* Dicke strahlenförmig ausgehen. Dieselben sind mit dem mittleren Stabe fest verlöthet und oben und unten ebenso mit Platten aus Antimonblei, welche die Lamellen festhalten und ihnen eine grosse Haltbarkeit verleihen. Die negative Elektrode besitzt die Form eines hohlen Cylinders, der aus Bleilamellen von 0·5 *mm* Dicke gebildet wird. Dieselben sind in eine starke Fassung von Antimonblei eingesetzt, so dass ein ziemlich starkes Gefäss entsteht, in welches die positive Elektrode eingesetzt wird. Diese beiden Elektroden werden durch Porzellanscheiben, welche jeden Contact verhindern, einige Millimeter von einander entfernt gehalten. Ein solcher aus Bleilamellen von nur 0·5 *mm* Dicke gebildeter Accumulator bietet eine beträchtliche Oberfläche dar, welche eine grosse Leistungsfähigkeit des Accumulators gewährleistet. Die cylindrische Form der positiven Elektrode bietet die Besonderheit, dass hauptsächlich an dem äusseren der negativen Elektrode am nächsten gelegenen Theile das Maximum der Arbeit geleistet wird und die grösste Abnutzung stattfindet, während der innere, der Mitte nahegelegene Theil, welcher zugleich als Leiter dient, nur lang-

sam erreicht wird und daher die Benutzung dieser Elektrode beinahe bis zur völligen Abnutzung gestattet. Die beträchtliche Oberfläche (10 m^2 für Elektroden von 33 *cm* Höhe und 24 *cm* Durchmesser) macht den inneren Widerstand des Accumulators geringer, als dies sonst der Fall zu sein pflegt. Auch wird durch die Anwendung der Bleilamellen von nur 0·5 *mm* Dicke die Capacität stark vermehrt, so dass das Blei nur bis zu einer Tiefe von $1/_{30}$ *mm* activ zu sein braucht, um 40 Ampère-Stunden per Quadratmeter oder mehr als 10 Ampère-Stunden per Kilogramm Plattengewicht zu geben. Herr Peyrusson ist der Ansicht, dass diese Accumulatoren wegen ihrer grossen Haltbarkeit, der Leichtigkeit ihrer Bedienung, sowie ferner wegen ihres geringen inneren Widerstandes und ihrer grossen Ausgiebigkeit insbesondere für Trambahnen und Eisenbahnen sich eignen dürften. Ob die Haltbarkeit indessen eine so grosse ist, wie Herr Peyrusson angibt, erscheint uns zweifelhaft.

Elektros.

1. Elektros (Bernstein) als Geschmeide der griechischen Frauen. 2. Die Heimat des Elektros. 3. Die Entdeckung der Elektricität durch Thalês.

(Nachdruck untersagt.)

Den Namen „Elektros" (Bernstein) lesen wir zuerst bei Homer. In der Odysseia wird erzählt, Telemachos kam mit dem Sohne des Nestor nach Sparta. In dem Hause des Menelaus kommen sie gerade zu einem Hochzeitfest. Telemachos, erstaunt über den Prunk, flüstert dem Begleiter die Worte zu: „Schaue das Erz ringsum, wie es glänzt in der hallenden Wohnung, auch das Gold und Elektros, das Elfenbein und das Silber."

Gold und Elektros werden hier zusammengestellt und, wie wir nachher sehen, als gleichwerthig geachtet.

Später erzählt Eumaios, der „göttliche Hüter der Säue" auf Ithaka, als Kind sei er von der Insel Syra geraubt worden. Dorthin kamen die Phöniker zu seinem Vater, der die Männer von Syra beherrschte,

„bringend ein Halsgeschmeide von Gold, mit Elektros besetzet".*)

Darnach war es eine Halskette mit „Korallen" ähnlichen Kugeln aus Gold und Elektros.

Phöniker, heisst es, brachten den Elektros nach den Inseln der Griechen. Man schloss daraus — weil der Bernstein heute nur an der Küste von Ost-Preussen in Menge sich findet — die Phöniker seien im 6. und 7. Jahrhundert v. Chr. schon nach Ost-Preussen gekommen.

Es ist aber kaum wahrscheinlich, wenn sie auch um jene Zeit schon Britannia erreichten, dass sie durch den stürmischen Canal, das Kattegat und den Sund nach der Ostsee sich gewagt hätten, zumal in Ost-Preussen ausser dem Bernstein nichts zu holen war, auch die alten Ost-Preussen kaum an die Sammlung von Schmucksachen denken mochten.

Griechische Sagen weisen auf anderen Ursprung hin. Eine solche erzählt, die Schwestern des Phaëton seien in Pappeln verwandelt worden. Sie standen an dem Bach Erydanos, der von dem Hymettos in Attika herab kam. Diese Pappeln hätten den Elektros ausgeschwitzt und in's Meer geträufelt. Von dort konnte das Harz nach Syra (einer der Kykladen) fliessen und unter dem Sande vergraben werden.

Eine Tochter des Königs Atlas von Argos wird „Elektra" genannt. Auch eine Tochter des Agamemnon führt diesen Namen. Dies weist auf die Ostküste des Peloponnesos. Denkt man dabei auch eher an den Vergleich mit einem Bernstein-Schmucke, so laufen doch tiefere Beziehungen mit unter. Von der Elektra des Atlas und dem Himmelskönig Zeus selber stammet Dárdanos, Ahnherr von Troja. Ovidius spricht von einer „Pinus Dardania", einer „Dardanischen Fichte", von welcher das Harz entstammen konnte. Auch die Insel Samo-Thrakē, vor der Mündung des Hebros (Maritza) wird von den Römern geradezu „Tellus electrius" (elektrisches Land) genannt. Es weisen also viele Küsten des ageischen Meeres auf die Heimat eines „Elektros" hin.

Ausser in Argos gab es noch einen König Atlas in Mauretanien, der wegen seiner Starrheit in Felsen verwandelt wurde. Auf diesem (algerischen) Atlas wuchs ein „Citrus"-Wald, der den Römern bekannt war. Die „Citrus", griechisch „Kedros" oder „Thyia" (Thuya), der „Weihrauch-Baum" genannt, war die hebräische Ceder. Auch von dieser konnte das vornehme Harz stammen. Denn die Alten versetzten ebenso die „Elektra", als eine Tochter dieses Atlas, nach Mauretanien.

Ob zwischen diesem frisch gewachsenen und dem versteinerten Harze — dem Bernstein — ein Zusammenhang bestand, ist noch nicht erforscht. Wir wissen nicht, wie lang das Harz der Citrus, der Thyia und Myrrha brauchen, um zu versteinern. Der in Ost-Preussen gefundene Bernstein enthält viele kleine Thiere und Pflanzen, die von dem flüssigen Harze umflossen wurden. Es sind zum Theil „vorweltliche", zum Theil heute noch lebende. Es ist also wahrscheinlich, dass in dem Alterthum an den Küsten des Mittelmeeres der Elektros gefunden wurde. Dort fanden ihn die Phöniker, weil sie am meisten umher jagten. Sie verarbeiteten ihn zu Schmuck-Sachen und brachten ihn den griechischen Fürsten.

*) Elektroisi — mit Stücken Elektros — heisst es im Originale.

Die griechischen Frauen trugen den Elektros als ein Geschmeide am Halse oder Arme.*) Ovidius berichtet, die römischen Frauen hätten Bernstein-Kugeln zur Kühlung in den Händen gehalten. Man spürte also in beiden Fällen eine eigenartige Strömung, die durch Berührung und Erwärmung aus dem Bernstein in den menschlichen Körper drang. Sie erweckte einen gewissen Schauer; dies nennt Ovidius Kühlung. Gewiss haben hieraus die Naturforscher die wichtige „elektrische" Eigenschaft entdeckt.

Thalês wird auch hier als Erforscher des „Elektros" genannt. Der „Magnētēs" zog ohne weiteres Zuthun des Menschen das Eisen an. Der „Elektros" hielt erst nach der Reibung und Erwärmung leichtere Körper fest. In dem Magnētēs war also eine stärkere Kraft, welche die Atome zusammen presste, dann auch noch auf andere Körper sprang. In dem Elektros waren die Atome minder fest zusammen gehalten; erst durch Reibung ging die Kraft in den anderen Körper hinüber. Dagegen empfand man in dem Elektros eine Strömung, die der Magnet nicht zeigte; auch hörte man bei starker Reibung ein Knistern, und Funken sprangen heraus.

Thalês hatte die Kraft in dem Steine „Magnētēs" den „Masse-Erzeuger" genannt. Die Kraft in dem Bernstein nannte er „Elektor", d. i. „Stoff-Banner".**) Der Elektor wurde von Homer „Elektoros" oder „Lithos elektros" genannt. Spätere Schriftsteller, die nicht mehr an Thalês' Urkraft glaubten, nannten den Stein dann „Elektron". Die Römer wandelten dies in „Electrum". So hiess der Stein durch das ganze Mittelalter.

Mehr als diesen Namen hat man von Thalês' Entdeckung nicht gerettet. Neben dem Magneten diente das Electrum den Alchymisten, wie den Zauberern und Gauklern, welche damit der unwissenden Menge unerklärbare Zauber-Dinge vorgaukelten.*) Erst im 16. und 17. Jahrhundert n. Ch., als die griechischen und römischen Schriftsteller wieder gelesen wurden, fand man neben dem Bernstein auch noch das unversteinerte Harz, Schwefel, Glas und andere Dinge, dem „Electrum" ähnlich, d. h. elektrisch.

Otto von Guerike, der Bürgermeister von Magdeburg, griff den Bericht des Ovidius wieder auf. Er wollte spüren, welche Wirkung eine Bernstein-Kugel auf die Hand übe. So befestigte er eine Kugel aus Harz und Schwefel an einer Eisenstange, die auf einem Gestelle lag, und drehte diese mit einem Griffe rasch in der hohlen Hand.**) Dabei spürte er, wie das elektrische „Fluidum" den Körper durchzuckte.

Hiemit war das erste Werkzeug geschaffen, aus dem später die Elektrisir-Maschine entstand. Gleichzeitige Entdeckungen an dem Magneten brachten die beiden Kräfte näher zusammen. Es mussten aber noch die dem elektrischen Fluidum ähnlichen Erscheinungen in der Luft, Blitz, Donner, Nordlicht u. a. erklärt werden, ehe der Zusammenhang der Kräfte völlig erkannt wurde.

Frankfurt a. M.

Heinrich Becker.

*) Eumaios sagt „Hormos", d. h. „Reihe" oder „Kette".

**) Von „Ylē", („hylē"), umgelautet „ēlē", der „Stoff" und „hektor", der „Fasser" oder „Banner".

*) Der „Bernstein" hat wohl als „Bären" Stein — gleich der ähnlich umgewandelten „Lucretia" — von jenen Gauklern, Pillendrehern und Bärenführern seinen Namen erhalten.

**) Der heute gefundene Bernstein besteht aus Harz von verschiedenen Bäumen mit einer kleinen Beimischung von Schwefel.

Neueste deutsche Patentnachrichten.

Authentisch zusammengestellt von dem Patentbureau des Civil-Ingenieur Dr. phil. **H. Zerener, Berlin N. Eichendorffstrasse 20**, welcher sich zugleich bereit erklärt, den Abonnenten der „Zeitschrift für Elektrotechnik" allgemeine Anfragen in Patentsachen kostenfrei zu beantworten.

Patent-Anmeldungen.

Classe

21. M. 9515. Schaltungsweise für Fernsprechanlagen mit gemeinsamer Mikrophon-Inductionsspule und Batterie. — *Bernhard Münsberg* in Berlin S. O.

„ P. 6332. Strom- und Spannungsmesser. — *Föschmann & Co.* in Dresden.

„ S. 7153. Nebenschlussbogenlampe für Hintereinanderschaltung. — *Siemens & Halske*, Berlin S. W.

„ S. 6617. Anordnung um den Anker gewickelter Anschlussdrähte elektrischer Maschinen. — *William Brooks Sayers* in Glemvood b. Glasgow, Schottland.

„ S. 7072. Schaltvorrichtung zum Zusammenfassen und Stärkewechseln zweier elektrischer Ströme. — *H. Spangenberg*, Bankinspector a. D. in Leipzig.

„ P. 5985. Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — *C. Pollak* in Frankfurt a. M.

Classe

21. S. 7178. Verfahren, die Umdrehungszahl von Wechselstrom-Treibmaschinen mit magnetischem Drehfelde zu verringern. — *Siemens & Halske*, Berlin S. W.

„ R. 7923. Schwimmende Leitung für die Stromzuführung zu elektrisch betriebenen Wasserfahrzeugen. — Firma *M. M. Rotten* in Berlin. N. W.

„ A. 3505. Vorrichtung zur Verhütung falscher Angaben an Elektricitätszählern mit Differentialwerk. — Professor Dr. *H. Aron* in Berlin.

„ S. 7289. Selbstthätige Kuppelung für elektrische Treibmaschienen. — *Siemens & Halske* in Berlin S. W.

Gebrauchs-Muster.

Classe

21. Nr. 15.980. Motorelektricitätszähler mit Abdeckung aus Glimmerblättern oder Aehnlichem. — *Carl Raab*, Ingenieur in Frankfurt a. M.

Classe

21. Nr. 15.985. Isolirschnur mit einer Gewebeschicht aus Staub nicht durchlassendem Material zwischen Füllung und Schlauchhülle. — *Sartorius Rheinhold* in Celle, Hannover.

„ Nr. 16.125. Telephon-Apparat mit in einem Aluminiumrohr befindlichen Wagner'schen Hammer, Condensator und Anruf- sowie Einschaltungstaster. — *Siemens & Halske* in Berlin S. W.

„ Nr. 16.128. Elektrischer Stufenschalter mit um die Contact bildenden Stufen gebogenem Metallblech. — *G. A. Tolzmann & Co.* in Berlin.

„ Nr. 16.242. Taschen-Galvanometer mit schwimmenden Magnet. — *L. Schulmeister*, Wien IX.

„ 16 243. Hufeisenförmiger, zerlegbarer Klappen-Elektromagnet, bei welchem der Anker auf dem einen Schenkel schwingend gelagert ist. — *Hammacher & Paetzold* in Berlin O.

Classe

21. Nr. 16.332. Befestigung des die Glühlampe schützenden Glasballons am Schirme, gekennzeichnet durch einen über den Schirm vorstehenden, federnden Haken. — *Chemnitzer Telegraphenbau-Anstalt Hermann Pöge* in Chemnitz.

„ Nr. 16.580. Schaltvorrichtung für Glühlampen mit einem den Contact vermittelnden, bezw. unterbrechenden Schieber. — *Horwitz & Saalfeld* in Berlin S. O.

„ Nr. 16.612. Mit zwei oder mehr Ausläufen versehenes Elementenglas, durch welches das Ueberlaufen der Flüssigkeit beim Nachfüllen in das Glas verhindert wird. — *Peters Stiens* in Berlin.

„ Nr. 16.634. Ein- und Ausschalter, bei welchem die Ein- und Ausschaltung durch Umdrehen oder durch Ausziehen und Umdrehen eines Bolzens bewirkt wird, der zwei Flächen und eine eingefräste Nute hat. — *Hch. Messing*, Telegraphenbau-Anstalt in Offenbach a. M.

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachricht.

Unser geschätztes Mitglied, Herr Professor **A. v. Ettingshausen**, ist zum Rector der k. k. techn. Hochschule in Graz für das Studienjahr 1893/94 gewählt worden.

Empfindlichkeit der Autoren. Ein Buch wurde in unserer Zeitschrift, wir geben zu, etwas scharf recensirt. Der Besprecher des Werkes ist ein weithin bekannter, tüchtiger, auch schon in Jahren gereifter Fachmann, dessen Urtheil von Autoritäten anerkannt und gebilligt wird. Nichts destoweniger nennt der Herr Autor diesen Mann, der allerdings mehr gearbeitet und studirt, als geschrieben hat, was nicht von allen Autoren gesagt werden kann, einen homo ignotus. Wir kommen auf diese Sache noch zurück.

Ein Strompreisanzeiger. Von einer Neuheit für Stromconsumenten der Elektricitätswerke erhalten wir Kenntniss. — Ingenieur Aschner, Berlin, gibt einem Strommesser anstatt oder neben der für Laien unverständlichen Ampèretheilung, eine solche in Mark und Pfennig und zwar unter Zugrundelegung der betreffenden Stromtaxe der Elektricitätswerke. Die an und für sich naheliegende, technisch einfache Idee wird von Stromconsumenten freudig begrüsst werden, da das neue Instrument jedem Nichtfachmann nicht nur jeder Zeit die so lang ersehnte Möglichkeit der Kostenübersicht über den jeweiligen Stromverbrauch bietet, sondern auch in gewisser Weise zur eigenen Controle des so misstrauisch betrachteten Elektricitätszählers dienen kann.

Wir behalten uns vor, eine nähere Beschreibung des gesetzlich geschützten Strompreisanzeigers zu geben und beschränken uns heute auf einen uns vorliegenden Prospect der Specialfabrik elektrotechnischer Instrumente und Apparate von Dr. Paul Mayer, Berlin, zu verweisen, welcher die vielfachen vortheilhaften Eigenschaften eingehend schildert.

Genannter Firma ist das Recht der Alleinfabrikation für alle Staaten übertragen worden.

Zahnradbahn auf die Schneekoppe. Ingenieur Rittiger, Beamter der Schaffgotsche'schen Verwaltung, hat die Erlaubniss zum Bau einer Zahnradbahn auf die Schneekoppe erhalten und wird denselben noch während dieses Sommers von Warmbrunn aus in Angriff nehmen.

Eine Schneebergbahn. Das österreichische Handelsministerium hat dem diplomirten Ingenieur Josef Tauber in Wien neuerlich die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige Localbahn von Wiener-Neustadt über Fischau nach Puchberg und auf den Gipfel des Schneeberges mit einer Abzweigung von Fischau nach Wöllersdorf auf die Dauer von 6 Monaten ertheilt.

Telephone im Hofzug des Deutschen Kaisers. Wie wir erfahren, wird der neue, für die Reisen des Deutschen Kaisers bestimmte Eisenbahnzug durchwegs mit Telephonen aus der Fabrik von J. Berliner Hannover-Wien ausgerüstet. Die Apparate, welche in ihrer ganzen Ausführung mit den einzelnen Stylarten des Ameublements der betreffenden Waggons harmoniren, waren durch einige Zeit in Hannover ausgestellt, und haben daselbst ob ihrer gediegenen reichen Ausführung — wie beispielsweise der Vergoldung aller Metalltheile — und

der sonstigen hübschen Anordnung, allgemeine Anerkennung gefunden. Die Veranlassung zur Wahl des Systems „Berliner" boten die Resultate, welche mit diesem System bei Versuchen erzielt wurden, die von dem königl. Preuss. Staatsbahnen im vergangenen Jahre angestellt wurden.

Prager elektrische Localbahn. Auf Grund des anstandslosen Ergebnisses der am 31. August l. J. durchgeführten technisch-polizeilichen Prüfung wurde für die Fortsetzungsstrecke königl. Thiergarten-Lustschloss-Bubenč der Localbahn mit elektrischem Betriebe von der Belvedere-Anhöhe in Prag bis zum Lustschlosse in Bubenč der Betriebsconsens ex commissione ertheilt.

Beleuchtung der Kremnitzer Bergwerke. Die Firma B. Egger & Co. beleuchtet die Kremnitzer Bergwerke, woselbst auch sehr schöne Kraftübertragungen effectuirt werden.

Beschädigung einer Kabelüberführungssäule durch Blitzschlag. Während des am 11. Juli l. J. Nachmittags über Berlin gezogenen heftigen Gewitters hat der Blitz die Kabelüberführungssäule, welche bei *km* 3·5 der Lehrter Eisenbahn die längs dieser Bahn geführten oberirdischen Leitungszüge in die unterirdischen Stadtkabel überleitet, getroffen und entzündet. Der entstandene Brand ist von den in der Nähe beschäftigten Eisenbahnarbeitern bemerkt und gelöscht worden, bevor die Säule vollständig abbrennen konnte.

Die dabei entstandene grosse Hitze hat das Isolirmaterial der Kabeladern, soweit sie von den Schutzdrähten entblösst waren, verbrannt. Da die Kupferdrähte nunmehr sämmtlich mit einander in Berührung kamen, war der Betrieb in allen 17 Leitungen, welche an die Säule geführt waren, gestört. Die Betriebsfähigkeit der Leitungen wurde durch einen schleunigst entsendeten Leitungs-Revisor alsbald wieder hergestellt.

Ueber die Art und den Verlauf des Blitzschlages sagen die Augenzeugen aus, dass der Blitz unmittelbar in die Ueberführungssäule gelangt war; in demselben Augenblick wären Qualm und Feuer aus der Säule herausgedrungen.

Hiernach erscheint es ausgeschlossen, dass die atmosphärische Elektricität sich in die oberirdischen Leitungen entladen und von da in Folge des Versagens der Stangenblitzableiter in die Ueberführungsäule gefahren wäre, um dort auf die Kabelschutzdrähte überzugehen.

Mit dieser Beobachtung stimmt auch die Thatsache überein, dass bei der nachträglich erfolgten Prüfung die Erdleitung der Stangenblitzableiter sich in normalem Zustande befunden hat. Ihr Widerstand hat 6 S. E. betragen.

Die auffallende Erscheinung, dass der Blitz in die Ueberführungssäule anstatt in die Blitzableiter des nur 6 *m* von der Säule entfernten Abspanngestänges eingeschlagen hat, kann nur dadurch erklärt werden, dass die Kabelschutzdrähte, deren Widerstand nach dem Ergebniss einer am folgenden Tage ausgeführten Messung nur 3 S. E. beträgt, einen besseren Weg zur Erde darstellen, als die Stangenblitzableiter, deren Erdleitung immerhin noch den doppelten Widerstand der Kabelschutzdrähte hat.

Uebrigens haben fast sämmtliche Stangenblitzableiter frische Schmelzstellen gezeigt, wodurch die Annahme begründet erscheint, dass in der Ueberführungssäule eine Verzweigung des Entladungsstromes nach den Kabelschutzdrähten und den Stangenblitzableitern stattgefunden hat.

In die Kabeladern selbst scheint naturgemäss nur ein verschwindend kleiner Theil der Elektricität übergegangen zu sein; wenigstens sind beim Haupt-Telegraphenamt keine Erscheinungen aufgetreten, welche auf den Eintritt einer grösseren Elektricitätsmenge in das Kabel schliessen lassen.

Endlich verdient hervorgehoben zu werden, dass zur Vermeidung eines ähnlichen Vorfalles eine Verbesserung der Erdleitung zu den Stangenblitzableitern in der Art getroffen worden ist, dass durch Anlage einer weiteren, in das Grundwasser geführten Erdleitung ihr Widerstand auf 3·75 S. E. herabgemindert worden ist. Es lässt sich annehmen, dass diese Erdleitung einen wirksameren Schutz der Ueberführungssäule und der in sie eingeführten Kabel gegen die atmosphärische Elektricität bilden werden.

(Archiv f. P. u. T. Nr. 16, 1893.)

Die Ursachen der Blitzschläge in Bäume. Statistische Aufzeichnungen in den Lippe'schen Forsten ergaben, dass in den Jahren 1879—85 vom Blitz getroffen wurden 159 Eichen, 21 Buchen, 20 Fichten, 59 Kiefern. Das Beobachtungsgebiet ist bestanden von etwa 11% Eichen, 70% Buchen, 13% Fichten und 6% Kiefern; die Blitzgefahr erwies sich also für eine Fichte 5mal, für eine Kiefer 33mal, für eine Eiche 48mal grösser als für eine Buche. Es hat sich nun gezeigt, dass etwa im selben Verhältniss auch die Leitungsfähigkeiten der verschiedenen Hölzer für den elektrischen Strom stehen. Es kommt dabei nicht auf den Wassergehalt des Holzes an, sondern auf seinen Fettreichthum; Buche, Wallnuss, Linde, Birke sind viel fettreicher als die der Blitzgefahr stärker ausgesetzten Eichen, Pappeln, Weiden, Ahorn, Ulmen, Fichten. Die Kiefer hat in ihrem Holz während des Winters grössere Mengen Fett, im Sommer aber ist ihr Holz geradezu fettarm; dem entsprechend bietet sie dem elektrischen Strom im Winter einen sehr grossen Widerstand, im Sommer einen sehr geringen.

Ueber die Farbe der elektrischen Funken. In der „Meteorolog. Zeitschrift", Heft 8, 1893, schreibt A. Obermayer: „Es ist von Peter Lechner beobachtet worden, dass die Blitze bei positiven Elms-

feuern röthlich, bei negativen weisslich-blau erscheinen, d. h. ein Blitz, der gegen die positive Erde schlägt, ist röthlich, gegen die negative Erde bläulich.

Mit der vierscheibigen Influenzmaschine mit 130 *cm* Scheibendurchmesser, welche mir zur Verfügung steht, habe ich oft Gelegenheit, zu beobachten, dass die Funken zwischen den Elektroden ohne zugeschaltete Capacitäten an der positiven Elektrode röthlich, an der negativen Elektrode bläulich sind, so dass die oben angeführten Beobachtungen vollauf bestätigt erscheinen."

Verbesserungen des Leclanché-Elementes hat W. J. Nöllner in Darmstadt vorgenommen. Bekanntlich setzt sich an den Zinkstab des Leclanché-Elementes die schwer lösliche Verbindung des Chlorammoniumzinks krystallinisch ab. Nöllner verhindert dies durch einen Zusatz von Zucker zu der Salmiaklösung, so dass das Zink ganz rein bleibt.

Das erste elektrische Boot eines Kriegsschiffes. Das nordamerikanische Schiff der New-York soll ein elektrisches Boot erhalten, das 30′ (9·1 *m*) lang, 6′ 10″ (2·1 *m*) breit werden und einen Tiefgang von 22′ (56 *cm*) bekommen soll. Es wird durch eine Schraube bewegt werden, die von einem Motor mit 64 innerhalb der Innenplanken gelagerten Accumulatoren angetrieben wird und dem Boote eine Geschwindigkeit von 6—7 Knoten verleihen soll. Das Boot wird aus gut getrocknetem Weisseichenholz hergestellt und mit Cedernholz beplankt werden; es erhält ein Deck aus Mahagoniholz und einen Kupferbeschlag. Es wird einen Fassungsraum für 20 Personen und ein Gewicht von 3900 *lbs* (1770 *kg*) haben. Die Gesammtkosten für den Bau werden auf 3200 Dollars veranscchlagt. Es dürfte dieses das erste in Verwendung kommende elektrische Boot eines Kriegsschiffes sein.

Ueber den Einfluss von Verunreinigungen auf Kupfer hat Professor Roberts-Austen umfassende Untersuchungen angestellt, die zu folgenden Hauptergebnissen geführt haben: Der Einfluss geringer Mengen fremder Elemente auf Kupfer, sowie auf andere Metalle hängt wesentlich von ihren Atomvolumen ab, worüber indessen mechanische Prüfungen allein keinen genügenden Aufschluss geben. Beim Eisen hat sich diesbezüglich das Studium der thermischen Veränderungen bewährt und zur Unterscheidung zweier allotropischer Modificationen geführt. Auch beim Kupfer scheinen zwei Modificationen zu bestehen, da das spec. Gewicht des elektrolytischen Kupfers 8·2, des gewöhnlichen Kupfers aber 8·9 beträgt und die absolute Festigkeit des Metalles ausserordentlich verschieden ist. Enthält Kupfer an Beimengungen blos Arsen, so wird seine Festigkeit nicht beeinflusst, selbst wenn der Arsengehalt 0·5% erreicht. Eine Beimengung von Wismuth verursacht, dass die Legirung einen doppelten Erstarrungspunkt besitzt, nämlich den wahren der Legirung und einen zweiten, welcher dem des Wismuths sehr nahe kommt. Es bleibt nach dem Festwerden der Masse der Legirung ein Theil des Wismuths noch flüssig, wodurch die Ausbildung einer stark krystallinischen Structur begünstigt wird. Ganz reines Kupfer scheint zu weich und zu dehnbar zu sein, weshalb von der Gewinnung von völlig reinem Kupfer zu anderen als zu elektrischen Zwecken abgesehen werden kann. (Chem.-Ztg., 1893, Nr. 35.)

Corrosion des magnetisch. Stahles. Thom. Andrews wies in 29 Versuchen übereinstimmend nach, dass der magnetisirte Stahl von Kupferchlorid stärker corrodirt wird, als der unmagnetische und erklärt diese Thatsache damit, dass die elektrischen Ströme, welche sich im magnetischen Stahle zwischen den Polen und dem Centrum des Magneten entwickeln, eine lebhafte chemische Wirkung bedingen. (Proc. Royal Society, 1892, Nr. 315, S. 114.)

Der **Katalog** der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, welche in Erlangen, Berlin und Wien Niederlagen unterhält, bringt viele interessante und instructive Details der von dieser Firma für elektrotherapeutische Zwecke gefertigten Apparate. Wir finden darin Tauchbatterien, Umschalter, Stromunterbrecher, Graphit-Rheostaten, Galvanometer, Inductionsapparate, Vorrichtungen für Galvanocaustik, Accumulatoren etc. etc.

Kleine Motoren. Gegenwärtig hat unser College Baumgardt kleine, sehr billige Elektromotoren für Gleichstrom hergestellt, deren Preis bei einer Leistung von einer halben Pferdekraft etwa 120 fl. beträgt.

Sehr erfreulich ist es, dass die Verwendung der Elektricität für Lift's in der Stadt zunimmt; auch diese Einrichtungen macht die Firma B. Egger & Co.

Kabel-Telephonie. Wie schön auch der von Prof. Thompson entwickelte Gedanke, zwischen Europa und Amerika telephoniren zu können, sei, eine grössere Zahl von anfänglich nicht in's Auge fallenden Hindernissen wird diesem schönen Effect der modernen Wissenschaft im Wege stehen. Hierunter ist die Zeitdifferenz besonders wichtig, dann die selbst für geringere Entfernungen noch nicht beseitigten Uebel des Anschlusses in den Centralen, der Herbeirufung der Committenten etc. Merkwürdig ist's, dass die Zeitungs-Redactionen sich über das Telephon beklagen; es müssen die Mittheilungen stenographirt, dann für den Druck in gewöhnliche Schrift übertragen werden und da zeigt es sich fast immer, dass mehr telephonirt wird, als für das Nachrichtenwesen nöthig, ja brauchbar ist.

Vergleichung der Lichtstärke verschieden gefärbter Lichtquellen. Diese bis jetzt unmöglich scheinende Vergleichung ist dem Prof. Alfred M. Mayer gelungen, u. zw. — wie Philosoph. magazine ausführt — in weitaus sicherer Weise als die Vergleichung gleichfarbiger Lichteffecte. Bekanntlich hinterlassen gefärbte Flecke, auf dunklem Hintergrunde gesehen, Nachwirkungen von bestimmter Intensität; so hinterlässt ein schwarzer Fleck auf rothem Grund eine grüne Nachwirkung, während wenn der Hintergrund grün wäre, die Nachwirkung eine rothe ist. Diese Contrastwirkungen benützt Mayer zur Bestimmung der Intensitäten von verschieden gefärbten Lichtquellen. Die Messmethode gründet sich auf die Ansichten Hering's über die Natur der Farben, welche von jenen, die die Joung-Helmholtz'sche Theorie enthält, grundverschieden ist.

Platinverbrauch. Nach dem „Eng. and Ming. Journ." 1893, Nr. 9, beträgt der Weltverbrauch an Platin jährlich rund 6700 *kg*, davon 1760 *kg* für elektrische Beleuchtung, 2560 *kg* bei der Schwefelsäurefabrikation, das Uebrige vorzüglich für die Herstellung künstlicher Gebisse, ein geringer Theil (600 *kg*) für Schmelztiegel und Schmuckgegenstände. Von diesem Bedarf werden 30 bis 40% durch alte Abfälle geliefert, daher nur 4000 bis 4700 *kg*, davon 92% am Ural, neu gewonnen werden.

Elektrische Strassenbahn in Bangkok. Siam machte viel von sich reden und wird dies wahrscheinlich in Zukunft noch mehr thun; allein davon schweigt die Tagesgeschichte, dass in seiner Hauptstadt eine elektrische Bahn besteht, die 10% Dividende abwirft, eine Bahn von 10 *km* Länge. Dieselbe Bahn war von Pónies — aus England importirt — betrieben; doch die kleinen Pferde starben im fremden Klima und so verfiel man auf die Allhelferin Elektricität.

Eine merkwürdige Mittheilung wegen einer **elektrischen Strassenbahn** kommt jetzt aus der Schweiz. Dort soll nämlich der Regierung von Winterthur und dem Bundesrath ein Concessionsgesuch für eine normalspurige Strassenbahn — Winterthur-Illnau-Gutensweil-Uster-Mönchaltorf-Oetweil-Stäfa-Meilen — eingereicht sein. Das Project nimmt die Normalspur von 1 Meter und elektrischen eventuell auch Dampfbetrieb in Aussicht.

„Société électro métallurgique" zu Froges in Frankreich. Diese Anstalt verfügt über eine immense Wasserkraft, von der vorläufig zur Gewinnung von Aluminium 2000 *HP* ausgenutzt werden sollen. Die Entnahme von Energie soll bis zu 30.000 *HP* gesteigert werden.

Telephonie zwischen Christiania und Stockholm. Im vorigen Monate eröffnete der König von Schweden in Person die Telephonlinie, welche die beiden Hauptstädte seiner beiden, durch die Personalunion geeinten Reiche verbindet. Die Wortübertragung ist eine vorzügliche.

Compagnie Popp in Paris. Dieselbe errichtet neue Unterstationen, um ihre Lichtabnehmer zu befriedigen; diese Unterstationen werden jedoch nicht blos Accumulatoren, wie früher enthalten, sondern sie bekommen auch Gleichstrom-Transformatoren, die aus dem Primärstromkreis hochgespannte Ströme empfangen und in den Secundären 110voltige Ströme von etwa 300 Ampère Intensität entsenden. Es bleiben jedoch noch immer in jeder Unterstation 5 Accumulatoren-Batterien zur Besorgung der Stromabnahme. Sehr complicirt scheint uns diese Anlage jedenfalls zu sein.

Die Bedeutung der Elektricität im Patentwesen. New-York, 20. August. Um sich einen Begriff davon zu machen, welche Bedeutung die Elektricität gewonnen hat, muss man die Berichte des amerikanischen Patentbureaus betrachten. Wir finden dann, dass bis zum Jahre 1876, welches als das Geburtsjahr des elektrischen Zeitalters betrachtet werden darf, nur wenige Patente für Erfindungen auf elektrischem Gebiete bewilligt worden waren. So gering war die Zahl der Gesuche, dass alle in dieses Gebiet gehörigen Fälle zusammen mit einer Masse anderer Sachen der Abtheilung für naturwissenschaftliche Instrumente zur Erledigung überwiesen wurden. Bald darauf steigerte sich aber die Zahl, man musste eine eigene Abtheilung für Elektricität einrichten, und im Jahre 1884 genehmigte das Bureau schon 1200 Patente, die Erfindungen auf diesem Gebiete schützten. In jenem Jahr beschäftigten sich 3% aller Patentgesuche mit Elektricität. Seitdem sind aus der einen elektrischen Abtheilung des Patentbureaus zwei geworden mit einem Dutzend Unterabtheilungen und nahezu 200 Classen, unter welche die verschiedenen Felder, auf denen die Elektricität nach Boden sucht, vertheilt sind. Von 1876 bis 1893, also in nicht ganz 17 Jahren, sind 21.000 Patente für Erfindungen auf elektrischem Gebiet bewilligt worden, von denen 900 für Bogenlampen, 800 für Glühlampen, 220 für Anwendung der neuen Kraft beim Schweissen und Bearbeiten von Metallen, 1680 für elektrische Eisenbahnen und der Rest für Hunderte von Zwecken nachgesucht wurden. 10% aller an das Patentbureau gerichteten Gesuche beschäftigen sich mit Elektricität. (Ztg. f. G. u. W. F.)

Zum Löthen der Elektroden der Accumulatoren empfiehlt die deutsche Telegraphenverwaltung folgendes von ihr angewendetes Verfahren: Die zur Verbindung dienenden Bleileisten werden einige Zeit in starke Kalilauge gelegt und dann abgewaschen; die Stiele der Elektroden und die Bleileisten müssen unmittelbar vor dem Löthen an den Stellen, wo die Verbindung herzustellen

ist, blank geschabt werden. Dann wird eine passende und oben offene Form, am besten in Gestalt einer Zange, welche die Verbindungsstelle nach unten und seitwärts gut einschliesst, angelegt und das in einem Giesslöffel weit über den Schmelzpunkt erhitzte Blei von oben in die Zange gegossen. Das Blei bringt die Oberflächen der Bleileisten und der Elektrodentheile zum Schmelzen und füllt alle Zwischenräume aus. Die richtige Temperatur des Bleies muss vorher durch Versuche ermittelt werden; ist das Blei zu heiss, kann die Bleileiste durchgeschmolzen werden; ist es nicht heiss genug, so haftet der Bleitropfen nur mechanisch an der Leiste und ist leicht abzuheben.

Ramme und Pumpe mit elektrischem Betriebe. Bei einem Brückenbau in Esslingen sind kürzlich für die Fundirungsarbeiten eine Ramme und eine Centrifugalpumpe in Betrieb gesetzt worden, u. zw. arbeiten dieselben mittelst Elektromotoren. Der geringe Raum, den die Elektromotoren beanspruchen, sowie die Thatsache, dass dieselben bedeutend billiger arbeiten als Locomobilen, macht sie zu diesen Arbeiten ausserordentlich empfehlenswerth. Bei dem Gewichte des Bärs von 500 *kg* und einer Fallhöhe von 4 *m* in einer Minute macht die Ramme fünf Schläge; im Handbetrieb braucht man siebenmal soviel Zeit dazu.

Bei der Redaction eingegangene Bücher.

J. Puluj, Professor. „Ueber die Phasendifferenz zwischen der elektromotorischen Gesammtkraft und der Spannungsdifferenz an einer Verzweigungsstelle des Stromkreises bei Anwendung harmonischer Wechselströme". (Mit 5 Textfiguren.) Wien 1893. Bei F. Tempsky.*)

— — „Ueber die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction. II. Mittheilung. (Mit 6 Textfiguren.) Wien 1893. Bei F. Tempsky.*)

— — „Eine Methode zur Messung der Phasendifferenz von harmonischen Wechselströmen und deren Anwendung zur Bestimmung der Selbstinduction.*)

Victor v. Lang, w. M. k. Akad. „Versuche mit Wechselströmen". (Mit 2 Textfiguren.) Wien 1893. Bei F. Tempsky.*)

Benischke, Dr. Gustav. „Experimental-Untersuchungen über Dielektrica. (Mit 1 Textfigur.) Wien 1893. Bei F. Tempsky.*)

Ed. Zetsche, Prof. Dr. „Ueber Stations-Rufer für Telegraphen-Anlagen". Prag. 1893. Verlag des deutschen Polytechnischen Vereines in Böhmen.

Ludwig Pohl, k. k. Post-Controlor, Wien. „Störungen in Telegraphen-Leitungen." (Besondere Fälle. Mit 11 Skizzen.) Wien 1893. Verlag des Herausgebers.

Programm der Grossherzoglich Hessischen Technischen Hochschule zu Darmstadt für das Studienjahr 1893—1894. Darmstadt 1893. Joh. Conrad Herbert'sche Hofbuchdruckerei.

Prospect und Preisliste über kleine dynamo-elektrische Maschinen für Lehr- und Demonstrations-Zwecke, sammt Nebenapparaten und kleinen Betriebs-Motoren, sowie Verzeichniss über die bis zum Jahre 1893 gelieferten Handmaschinen. Von C. & E. Fein, Elektrotechnische Fabrik, Stuttgart.

Wir machen auf diese, sehr schön ausgeführte und ausgestattete Preisliste besonders aufmerksam.

Katalog über „Elektrische Krahne und Aufzüge" der Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich.

— — über „Dampfmaschinen und Dampfdynamos" der Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich.

Elektrische Eisenbahnen und Tramways der Maschinenfabrik Oerlikon.

Musterbuch über Metall-Druck- und Zug-Schilder für Haustelegraphen etc. der Metallwaarenfabrik Ernst Müller in Solingen.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

*) Aus den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. November 1893. Heft XXI.

Der Elektriker-Congress in Chicago.

Telegraphiren ohne Draht.*)

Vortrag von W. H. PREECE auf dem Elektriker-Congress in Chicago.

Im Jahre 1842 wies Henry nach, dass die in einem Zimmer des obersten Stockes in seinem Hause bewirkten Entladungen einer Leidenerflasche 30 Fuss tiefer, in einem Keller Stahlnadeln zu magnetisiren im Stande waren.

Zeichen, die man im Jahre 1884 vom Londoner Haupt-Telegraphenamte nach Bradford entsandte, konnten 80 Fuss über dem Kabel, in dem die Ströme flossen, auf einem offenen Telephondraht mitgelesen werden.

Im Jahre 1885 wies Edison nach, dass auf einem dahinbrausenden Zug, der einen geschlossenen Telephonstromkreis mit sich führte, mittelst statischer Induction ausserhalb des Zuges erregte Zeichen in diesem Telephon lesbar waren.

Im selben Jahre bemühte sich Preece selbst darzuthun, welchen Antheil die elektromagnetische Induction und welchen die Stromübergänge durch die Erde an dieser Verbreitung der Erregung habe.

Es fand sich, dass die gewöhnlichen Telegraphirströme einen Verbreitungsrayon von etwa 3000 Fuss in dieser Beziehung besitzen, ja es wurden auf parallelen Linien, in einer Entfernung von $10^1/_2$ Meilen, zwischen Durham und Darlington Wirkungen solcher Ströme nachgewiesen. Sogar 40 englische Meilen Distanz reichten nicht aus, um solche Wahrnehmungen schwinden zu machen, wobei noch zu bemerken ist, dass zwischen den parallel laufenden Linien von Newcastle gegen Jedburgh einer- und von der gegen Gretna (Schottland) führenden Linie andererseits, ein ganzes Netz anderer Linien längs Eisenbahnen und Wegen lag, das den beobachteten Einfluss herabminderte. Preece stellte daher Versuche in einer Gegend an, die frei von solchen Einflüssen war, nämlich zwischen Gloucester und Bristol; hier war eine Länge von 14 Meilen und eine Breite von 4·5 Meilen frei von solchen Einflüssen.

Nun unterscheidet der Autor dreierlei Einwirkungen eines primären auf einen secundären Stromkreis: 1. Mittelst Erdströme; 2. durch elektrostatische Wirkungen (Influenz) und 3. durch elektromagnetische Einflüsse (Induction). Die unter 1. befassten Erscheinungen sind Stromübergänge, während die beiden anderen Kategorien — 2. und 3. unter die Fernwirkungen gezählt werden.

1. Erdströme. Wenn ein linearer Leiter an beiden Enden in die Erde mündet und in demselben eine Spannung erregt wird, so würde der hervorgerufene Rückstrom in gerader Linie von einem Ende zum anderen in der Erde abfliessen, wenn die letztere ein vollständig guter oder vollkommener Leiter wäre.

*) Wir bringen hiemit, unserem Versprechen gemäss, eine ausführliche Wiedergabe des von Herrn Preece gehaltenen Vortrages, dessen wir im Hefte Nr. XIX, S. 450, Erwähnung gethan haben. Die Red.

Da jedoch die Erde an sich ein sehr schlechter Leiter ist und nur leitet, wenn sie Feuchtigkeit enthält, so bilden sich um die supponirte gerade Linie Stromcurven, wie um einen Magneten sich Kraftlinien bilden. Diese Stromcurven können mittelst Erdplatten nachgewiesen und aufgezeichnet werden.

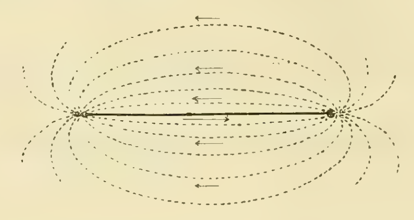


Fig. 1.

Wenn der primäre Strom mittelst einer unterbrechenden Vorrichtung in einen Wechselstrom verwandelt wird, so hört man in einem Telephon, dessen beide Ableitungsdrähte zu Erdplatten in der Nähe oder im Umkreise der Einwirkung geführt werden, einen musikalischen Ton. Mittelst eines Morsetasters können auf diese Art Telegraphenzeichen zur Wahrnehmung gebracht werden.

Die an mannigfachen Localitäten Englands vorgenommenen Versuche ergaben, dass die Intensität dieser Secundär-Erscheinungen und die grössere oder geringere Entfernung, bis wohin dieselben reichen, abhängen von: 1. Der Intensität des primären Stromes; 2. von der Oberfläche der mit der Erde im Contacte stehenden Berührungskörper; 3. von der Leitungsfähigkeit der Erde und 4. von der Trockenheit der Jahreszeit. Hier weist der Vortragende auf die Bemerkungen hin, welche er über die Störungen machte, die von der South City & London Railway auf die Instrumente in Greenwich und auf Registrirapparate innerhalb des Weichbildes von London hervorgebracht wurden.*)

Die Störungs- oder Einwirkungszonen im Seewasser sind nicht von so grossem Umfange, wie im Erdkörper, weil dasselbe ein guter Leiter ist; bei einer Intensität des Primärstromes von 15 Ampères erreicht die Entfernung, auf welche hin diesbezügliche Wahrnehmungen gemacht werden können, $^1/_3$ englische Meilen.

Im Sommer sind die von elektrischen Bahnen bewirkten Störungen intensiver als im Winter.

2. Elektrostatische Induction (Influenz). Nachdem der Autor die elektrostatischen Vorgänge, welche jeder Leser aus den bezüglichen Büchern kennt, an einigen Zeichnungen anschaulich darstellt, kommt derselbe auf die Bedeutung des Dielectricums zu sprechen: „Das Dielectricum spielt in allen statischen und damit zusammenhängenden Vorgängen solch' eine wichtige Rolle, wie die Leiter selbst; seine molecularen Veränderungen sind nicht zu vernachlässigen."

Das Dielectricum ist einer Spannung und gewissen stofflichen Veränderungen in einer Richtung unterworfen, während eine Energiewelle dasselbe in einer anderen Richtung beeinflusst; man stellt sich ja bekanntlich heutzutage vor, dass alle elektrischen Vorgänge sich im Dielectricum ausserhalb der Leiter abspielen und dass diese nur eine passive Rolle in jenen Vorgängen einnehmen.

Es gibt heute zwei Ansichten über das Zustandekommen eines elektrischen Stromes. Die erste — nach Faraday — nimmt an, dass im Leiter von Molecule zu Molecule sich die Ladung fortpflanzt; die zweite,

*) Zeitschrift für Elektrotechnik 1893. Heft XVI, S. 374.

von Poynting nach Maxwell entwickelt, betrachtet den Strom als die Consequenz der Verbreitung einer Welle im Dielectricum, welche den Leiter tangirt; dieser spielt eine secundäre Rolle im Vorgang. In den Leiter dringt die äussere Bewegung mehr oder minder tief ein. Die Wahrheit über das Wesen des Stromes dürfte beiderlei Ansichten vereinigen. Die Ladung und Entladung der Molecule, die Bildung eines elektrischen, dann die eines magnetischen Feldes, der Abfluss der Energie senkrecht zu der Richtung des Querschnittes des Leiters, also parallel mit der Längsrichtung der letzteren, die Zerstreuung der Energie im Leiter, dürften gleichzeitige und gleichwerthige Vorgänge im Leiter sein. In einem vollständig metallischen Stromkreise spielen sich diese Vorgänge zwischen den beiden Drähten der Schleife ab.

In der Längs- sowie in der Querrichtung (wobei die Drähte gewissermaassen Achsen von Kraftcylindern bilden) bilden sich Wellenbewegungen, die elektrischer, magnetischer und kinetischer Natur sind. Erstere sind statischer Natur, die zweiten sind Erscheinungen, die wir gewöhnlich Induction nennen und die letzten, welche durch den Widerstand controlirt sind.

Die Zeitgrösse tritt bei allen hier genannten Vorgängen in Betracht; die statische Ladung ist ein Factor, mit dem gerechnet werden muss, wenn von der unterseeischen Telegraphie und von der Telephonie auf grosse Entfernungen die Rede ist.

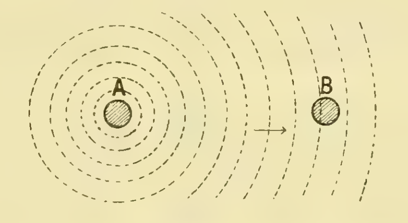


Fig. 2.

Bekanntlich erzeugt ein elektrischer Strom in seiner unmittelbaren Umgebung ein magnetisches Feld. Die Linien desselben verlaufen nach Fig. 2.

Wenn A der Querschnitt des Drahtes ist, durch den der Strom fliesst, so werden, wenn der Strom ansteigt, die Linien der magnetischen Kraft gegen die Peripherie zu fliessen, wenn er fällt, gegen den Draht A zu sich bewegen. Wird nun irgend ein geradliniger Leiter B parallel zu A in das magnetische Feld gebracht, so wird er Einwirkungen von den Kraftlinien erfahren; es wird ein Strom im selben verlaufen, C_2, dessen Intensität abhängt von C_1 von $\frac{d C_1}{d t}$, d. h. der Variation von C_1, von dem Widerstande des Drahtes B . . . r_2, von der Entfernung beider Drähte A und B und von der Länge des Parallellaufes beider Drähte. Die Richtung des inducirten Stromes ist beim Ansteigen des primären mit jenem entgegen, beim Fallen aber mit ihm gleichgerichtet.

Seit 1885 befasste sich Preece mit praktischen Versuchen, um zu sehen, ob bei den verschiedenen Vorkommnissen in der Telephonie man es mit Ueberleitung oder aber mit elektromagnetischer Induction zu thun habe.

Er ordnete zwei Vierecke, bestehend aus bestisolirten Kabeln an, die wir in Fig. 3 repräsentirt sehen. Man konnte bei einem Abstande von blos 5 *m* der beiden Vierecke sehr gut in dem einen Kabel lesen, was in dem anderen telegraphirt, selbst was gesprochen wurde.

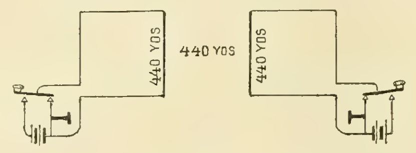


Fig. 3.

Um nun zu sehen ob nicht statische Einflüsse vorhanden waren, ordnete Preece die Vierecke nach Fig. 4 an. Man hörte im secundären Drahte nicht das Mindeste; es waren somit keinerlei statische Einwirkungen im Spiele.

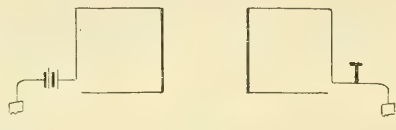


Fig. 4.

Es wurde nun durch weitere Experimente unwiderlegbar erwiesen, dass die Verdoppelung der primären Stromintensität die Verdoppelung der Induction nach sich zog. Ebenso wurde experimentell nachgewiesen, dass die Erhöhung des secundären Widerstandes die Induction schwächt und die Verlängerung des Parallellaufes von primärem und secundärem Draht dieselbe stärkt.

Für die verschiedenen Fälle wurden folgende Sätze gefunden:

a) Für zwei unendlich lang parallel verlaufende Drähte variirt die Induction wie umgekehrt die Entfernung derselben.

b) Für den Fall, wo der eine Draht viel kürzer als der andere ist, variirt die Induction nach dem Ausdruck $\frac{l}{d}$, wobei l die Länge des kürzeren Drahtes ist.

c) Bei einem sehr langen geraden Drahte, der einem zum Rechteck geformten kurzen gegenübersteht, variirt die Induction nach dem Gesetze $2\,l\left(\frac{1}{d}-\frac{1}{D}\right)$, wobei D die Entfernung des vorderen vom rückwärtigen Theile des Viereckes bedeutet.

d) Wenn das Rechteck durch ein Drahtquadrat ersetzt wird, so wird die obige Formel so transformirt $\frac{2\,l^2}{d\,(l+d)}$.

e) Ist das Quadrat einem geraden Draht von beschränkter Länge entgegengesetzt, so wird der Ausdruck wieder $\frac{l}{d}$, wenn die Länge des letzteren = ist dem Quadrate der Seitenlänge des ersteren.

f) Mit zwei einander gegenüberstehenden Quadraten ist, wenn die Seitenlänge der letzteren den Abstand der Quadrate weit überwiegt, der Ausdruck für die Induction $\frac{l}{\sqrt{d}}$, wenn jedoch d grösser ist als das halbe l, dann wird derselbe Ausdruck wieder $\frac{l}{d}$.

g) Wird der Einfluss des Rückstromes durch die Erde, wenn letztere als Rückleitung benützt wird, vernachlässigt, dann ist die Formel $\frac{l}{d}$ wenn l gross gegenüber von d ist; ist es klein, dann ist $\frac{l^2}{d^2}$.

Die complete Formel wäre folgende:

$$q_2 = \frac{c_1}{r_2} \frac{\sqrt{l^2 + d^2} - d}{d} \times M$$

wobei q_2 die Quantität des secundären Stromes, c_1 der primäre Strom, l die Länge jedes einzelnen Drahtes, r_2 der Widerstand des secundären Stromkreises, d der Abstand der Drähte und M die magnetische Constante in C. G. S. Einheiten bedeutet, welche für zwei Quadrate, deren Seitenlänge 1200 Yard maass, 0·003 betrug.

h) Die Unterschiede der Ergebnisse in Luft und Wasser waren nicht sehr bedeutend, etwa 6% grösser in ersterem als in letzterem Medium.

Praktische Experimente.

Der Canal von Bristol gab die beste Gelegenheit, zu erproben, was an der Anordnung wirksam ist. Die Linie wurde, 1267 Yards lang, auf dem Festland auf Säulen errichtet; Rückleitung war Erde.

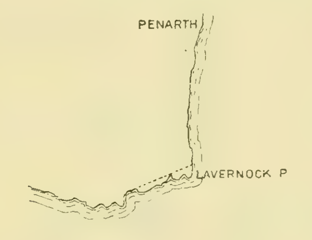






Fig. 5.

600 Yards entfernt von diesem primären Stromkreise und parallel zu demselben wurden zwei mit Guttapercha bedeckte und ein nackter Kupferdraht auf den Sand gelegt, die Enden wurden in die Erde eingegraben. Die letzteren Drähte wurden zeitweise von der Fluth, die hier 33 Fuss Höhe erreicht, bedeckt.

Auf der Insel Flatholm, 3·1 Meilen entfernt, wurde ein dritter, mit Guttapercha bedeckter Draht von 600 Yards Länge ausgelegt.

Zwischen der Insel und dem Festlande wurde vermittelst eines kleinen Dampfers ein Draht, vielmehr ein Kabel, als intermediärer Leiter von einer Boje anfangend, in dem Wasser suspendirt erhalten, um in dem Versuche ein Zwischenglied zu haben.

Auf dem Festland war eine kleine, 2pferdekräftige Maschine in Thätigkeit, welche Wechselströme mittelst einer Dynamo erzeugte und in rythmischen Stössen gelangten diese in die Leitung.

Wenn das vom kleinen Dampfer und der Boje gehaltene Kabel an der Oberfläche des Wassers gehalten wurde, so hörte man eine Meile von der Küste in den ausgelegten Guttaperchakabeln die stossweisen Wirkungen der Wechselstrom-Maschine. Liess man das Kabel fallen, so dass es auf Erde lag, so hörte die Wahrnehmung auf. Hieraus schliesst Preece, dass die Stromlinien sich im Wasser verlieren, während sie von dem emporgehaltenen Kabel reflectirt werden.

Zwischen der Küste und Flatholm konnte gut conversirt werden. Ganz bestimmte Nachrichten gelangten leicht lesbar, von der Küste nach der Insel. Der Tod des Telegraphentechnikers Mr. Graves konnte den auf der Insel befindlichen Personen mitgetheilt werden.

Die Entfernung von Steepholm, 5·35 Meilen, war aber für die zur Verfügung stehenden Mittel zu gross behufs Erlangung einer Verständigung. Man hörte zwar Zeichen, konnte selbe jedoch nicht unterscheiden.

Für die Praxis erweist sich ein Versuch, diese schönen Ergebnisse zur Nachrichtengebung nach und von Leuchtthürmen oder Inseln zu benützen, als unzuverlässig und kostspielig, da die Länge des Secundärkreises mindestens ebenso gross sein soll, als die der Entfernung.

Doch ist es möglich, auf diese Art zwischen England und Frankreich zu correspondiren — ebenso zwischen einer belagerten Stadt und einem Entsatzheer.

Einen Hauptvorzug sieht der Vortragende darin, dass die Transmission unabhängig von Nebel, Wind und Wetter ist. Es wird in England auf der gewonnenen Basis weiter experimentirt. J. K.

ABHANDLUNGEN.

Benutzung derselben Leitungen zum Telegraphiren und Telephoniren zugleich von P. Picard.

Der französische Telegraphen-Beamte Pierre Picard hat Anfang 1891 eine Anordnung angegeben, mittelst deren er dieselben Leitungen gleichzeitig zum Telephoniren und zum Telegraphiren zu benutzen vermag. Diese Anordnung hat bereits in Frankreich mehrfach Anwendung gefunden und scheint die dort ziemlich verbreitete van Rysselberghe'sche Anordnung verdrängen zu wollen, welche sich nicht so, wie die Picard'sche, für die in Frankreich in immer ausgedehnteren Gebrauch kommenden Vielfach-Typendruck-Telegraphen Baudot's eignet.

Picard bedient sich dabei eines Differential-Inductors, den er „Transformateur differentiel" nennt. Dieser enthält (nach dem „Génie civil", 1893, Bd. 23, S. 73), vier mit gleich langen und gleich dicken Drähten bewickelte Rollen *a*, *b*, *c* und *d*, welche in der aus der beigegebenen Schaltungsskizze eines Endamtes ersichtlichen Weise paarweise auf einen und denselben, aus weichen Eisendrähten hergestellten gemeinschaftlichen Kern gewickelt sind. In der Mitte sind die Rollen durch eine Holzwange geschieden und mit den beiden Enden ruhen sie auf gleichen Wangen; alle drei Wangen stehen auf einer Holzplatte, welche zugleich die Klemmschrauben 1 bis 5 trägt. An 3 vereinigen sich die Drähte von *a* und *b*, deren freie Enden über 1 und 2 mit den Telegraphenleitungen L_1 und L_2 verbunden sind; von 3 führt ein Draht *t* nach der Achse des Gebers *G*, dessen Ruhe- und Arbeitscontact durch den Empfänger *R*, bezw. durch die Batterie *B* hindurch an Erde *E* liegen. Die freien

Enden von c und d schliessen sich bei 4 und 5 an einen localen Stromkreis y, x, in welchen die Telephone T und die secundäre Rolle i des Inductors eingeschaltet sind, dessen primäre Rolle von dem Strome der Mikrophon-Batterie durchlaufen wird.

Es geht hieraus hervor, dass die in dem einen Amte durch Niederdrücken des Tasters G entsendeten, bei 3 sich in L_1 und L_2 verzweigenden, im andern Amte aber aus L_1 und L_2 mit gleicher Stärke und in gleicher Richtung ankommenden und in t nach dem Taster G weiter gehenden Telegraphirströme zwar auf den Empfänger R wirken werden, die Telephone T hingegen in beiden Endämtern der Telegraphenlinie ganz und gar nicht beeinflussen können, weil sie die Rollen a und b der Inductoren J in entgegengesetzter Richtung durchlaufen und deshalb in c und d entgegengesetzte Ströme von gleicher Stärke induciren. Wenn dagegen in dem einen Endamte gegen das Mikrophon gesprochen wird, so durchlaufen die dadurch in der Rolle i inducirten Ströme die Rollen c und d in gleichem Sinne, induciren daher in a und b auch sich summirende Ströme, welche in L_1 und L_2 nach dem andern Amte gehen, dort a und b wieder in gleicher Richtung durchlaufen und deshalb in c und d gleichsinnig auf

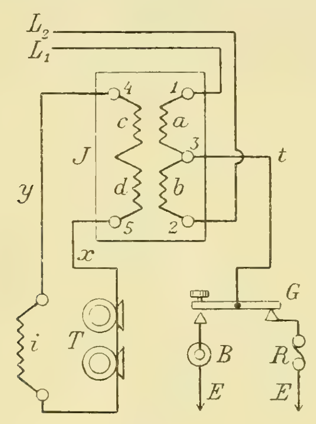


Fig. 1.

die Telephone T wirken, so dass in letzteren das gegen das Mikrophon Gesprochene vernommen werden kann; in den Empfängern R machen sich dagegen die Telephonströme nicht bemerkbar.

Wenn der Widerstand und die Capacität der Leitungen L_1 und L_2 sich verändert, so macht sich die daraus entspringende Ungleichheit der Ströme in den Telephonen T merkbar; um dies unschädlich zu machen, wird den Inductoren J eine Widerstandsrolle von 200 bis 250 Ohm und ein Condensators von 0·5 bis 1 Mikrofarad beigegeben.

Sehr mannigfaltig kann die Schaltung von Zwischenämtern gewählt werden; dabei können die Inductoren J erforderlichen Falls die Rolle von Telephon-Uebertragern spielen.

Am einfachsten ist es, wenn das Zwischenamt zwei telegraphische und telephonische Endämter für die Leitungen $L_1\ L_2$ und $L'\ L''$ bilden soll, dann tritt zu den in der Abbildung angegebenen Apparaten noch ein zweiter Satz J', T', G' und R' in ganz gleicher Schaltung.

Will man das Amt als Telephon-Zwischenamt und für den Telegraphenbetrieb als doppeltes Endamt benutzen, so sind die Telegraphen durch t und t' wie in der Skizze an 3 zu schalten, die Klemmen 4 und 5 in J und J' dagegen werden in drei Stöpselumschaltern durch Stöpselschnuren mit je zwei Stöpseln mit dem Mikro-Telephon-Satze zu einem Stromkreise verbunden.

Verbände man dagegen die Klemmen 3 von J und J' mit einander unter Einschaltung eines Telegraphen-Apparat-Satzes und schaltete durch die Umschalter und Schnuren die Telephone T und T' an J und J' wie in der Skizze, so wäre das Amt Telegraphen-Zwischenamt und doppeltes Telephon-Endamt.

Ebenso kann das Amt leicht für beide Betriebe zugleich als Zwischenamt geschaltet werden.

Bezüglich der hierbei zu verwendenden Telephonrufer hat P. Picard verschiedene Wege eingeschlagen. Da die gewöhnlichen phonischen Rufer und ihre Verbindung mit Fallklappen nicht vorwurfsfrei arbeiteten, so kam er darauf, eine Klingel so einzuschalten, dass der phonische Rufer im Ruhezustande die Localbatterie durch den einen Schenkel des Klingel-Elektromagnetes geschlossen hielt, bei seinem Schwingen aber unterbrach und so gestattete, dass der zweite Schenkel wie ein gewöhnlicher Selbstunterbrecher arbeitete. Obgleich solche Rufklingeln seit November 1891 so befriedigend arbeiteten, als man es von phonischen Rufern erwarten kann, griff Picard jüngst doch zu einer viel einfacheren Rufweise. Er schaltete nämlich die Rufklingel (oder eine Rufklappe) einfach noch zwischen die Klemmen 1 und 2 ein, hielt dabei die Rufbatterie für gewöhnlich an beiden Polen offen, während sie beim Niederdrücken eines Tasters mit zwei Contacthebeln geschlossen wurde, wobei zugleich die Klingel ausgeschaltet wurde. Die aus L_1 und L_2 zugleich ankommenden und durch a und b nach 3 und t gehenden Telegraphirströme vermögen dabei nicht auf die Klingel zu wirken; die Rufströme dagegen können nicht auf die Telegraphen wirken, wohl aber verzweigen sie sich von 1 und 2 auch in L_1 und L_2 und bringen in den andern Aemtern die Klingeln zum Läuten (bezw. die Klappen zum Fallen) und rufen dadurch den Beamten an's Telephon.

Dass der Gedanke, welcher dieser Anordnung Picard's zu Grunde liegt, keineswegs neu ist, beweist schon die Mittheilung auf S. 135 bis 138 des VIII. Jahrganges (1890) dieser Zeitschrift; der ebenda S. 135 erwähnte Vorschlag von C. Elsasser (vergl. „Elektrotechnische Zeitschrift" 1885, S. 284; 1887 S. 30) ist aber auch noch nicht der älteste, dieser scheint sich vielmehr in dem englischen Patente Nr. 21.824 zu finden, dass am 14. Juli 1882 an Siemens Brothers & Co. in London ertheilt wurde (vergl. „Elektrotechnische Zeitschrift", 1883, S. 351). Einige andere verwandte Vorschläge habe ich auf S. 203 der zweiten Hälfte des III. Bandes meines Handbuches der elektrischen Telegraphie erwähnt. Ed. Zetzsche.

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.

(Fortsetzung.)

Ich hatte die Absicht, weitere Versuche mit einem Calorimeter, dessen Reagirglas einen weit grösseren Fassungsraum besitzen sollte, anzustellen, um Elemente von grösseren Dimensionen untersuchen zu können, deren innerer Widerstand bedeutend geringer wäre. Ferner hätte ein Rohr mit innerer kleinerer Lichte die Empfindlichkeit des Instrumentes erhöhen sollen, wodurch es ermöglicht worden wäre, durch Vergrösserung des Widerstandes im Schliessungskreise mit viel schwächeren Strömen zu arbeiten. Leider ergaben sich bei Anfertigung des Calorimeters glastechnische Schwierigkeiten, welche bisher nicht überwunden wurden. Ich hoffe jedoch im nächsten Winter in den Besitz des geschilderten Instrumentes zu gelangen; vielleicht werde ich damit auch in den Stand gesetzt, einige Elemente mit Quecksilber als Elektroden (Clark u. A.), welche wegen ihrer leichten Polarisirbarkeit schwieriger zu behandeln sind, nach der beschriebenen Methode zu untersuchen.

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, wenn ich an dieser Stelle dem Director unseres Institutes, Herrn Prof. Pfaundler für die rasche Einführung in das Gebiet der praktischen Calorimetrie meinen innigen Dank ausspreche.

Der innere Widerstand.

Nach den Ausführungen des vorigen Abschnittes erscheint es von besonderem Interesse, den Widerstand eines Secundärelementes während seiner normalen Thätigkeit kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke wurde folgendermaassen verfahren (vgl. Figur). Das zu untersuchende Element e befand sich in einem Stromkreise, in welchem ein Rheostatenwiderstand ω in Bruchtheilen einer Siemens-Einheit und ein Rheochord nach Poggendorff, der mit einem über meterlangen Draht AC aus Patentnickel besaitet und dem Contactschiffchen B versehen war, ferner die bifilar gewickelte Secundärrolle eines Volta-Inductors von 0·7 Ω Widerstand geschaltet waren. Durch die auf gleiche Weise gewickelte Primärrolle von beiläufig gleichem Widerstand konnte mittelst eines Tasters T ein Strom, welchen fünf grosse Secundärelemente erzeugten, geleitet werden. Die beiden Endpunkte A und B des Rheochorddrahtes standen durch zwei kurze und starke Kupferkabel in Verbindung mit den Polen eines bezw. zweier Secundärelemente von grosser Capacität (120 Ampère-Stunden) und

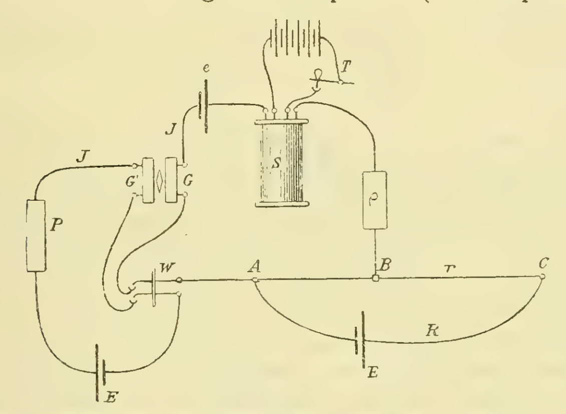


Fig. 1.

sehr kleinem inneren Widerstande. Durch Verschiebung des Quecksilberschiffchens B wurde es ermöglicht, beliebige Potentialdifferenzen Δ der elektromotorischen Kraft des Elementes entgegen zu stellen. Bezeichnet R den Widerstand der ganzen Drahtlänge AC, r den des in den Stromkreis geschalteten Stückes AB, so ist $\Delta = Er / R$ bei erlaubter Vernachlässigung des Widerstandes in E. Das Element e konnte dann entweder in stromlosen Zustand versetzt werden oder es konnte zur Entladung oder zur Ladung geschlossen werden. Die beiden letzteren Vorgänge sollen durch Stromstärken erfolgen in den bei normaler Benutzung von Secundärelementen zulässigen Grenzen. Die für den beabsichtigten Zweck wichtige Unterscheidung von der gewöhnlichen Anordnung besteht darin, dass der Widerstand im Stromkreise auch bei den geringsten Stromstärken von derselben Grössenordnung bleibt wie der zu untersuchende Widerstand des Elementes.

Der durch die Potentialdifferenz erzeugte Strom durchfloss die Rolle G eines Differentialgalvanometers von geringem Widerstand. Um die Magnetnadel wieder auf die Ruhelage zurückzuführen, wurde eine zweite Rolle G' des Galvanometers mit einem grossen Secundärelement E' und einem Rheostatenwiderstand von 5000 S. E. in Stufen von 1 S. E. in passender Weise verbunden.

Dann wurde durch Niederdrücken des Tasters T eine elektromotorische Kraft in der Rolle inducirt, die durch

$$\eta = i\,(w + g + s + \rho + z)$$

gegeben ist. In der Gleichung bedeuten w den zu untersuchenden Widerstand des Elementes, g und s die Widerstände des Galvanometers und der Rolle, z endlich jenen Widerstand, welcher zwischen den Punkten A und B des Messdrahtes zur Geltung kommt. Dieser Widerstand lässt sich aus der Gleichung

$$z = r\left(1 - \frac{r}{R}\right)$$

berechnen. Schaltet man darauf die beiden Stromquellen E und e aus, öffnet den Stromkreis mit E' und bringt das Contactschiffchen an jene Stelle, bei welcher $AB = z$ wird, so sind die durch Niederdrücken des Tasters hervorgerufenen Stromstösse gegeben durch:

$$\eta = i_1\,(g + s + \rho_1 + z)$$

bei einem Rheostatenwiderstande ρ_1

$$\eta = i_2\,(g + s + \rho_2 + z) \text{ bei } \rho_2.$$

Aus diesen drei Gleichungen ergibt sich der gesuchte Widerstand:

$$w = \frac{i\,\rho\,(i_2 - i_1) + i_1\,\rho_1\,(i - i_2) + i_2\,\rho_2\,(i_1 - i)}{i\,(i_1 - i_2)}.$$

Die Rechnung wird vereinfacht, wenn $\rho = \rho_1 = 0$ gemacht wird; es ist dann

(2) $$w = \frac{i_2}{i} \cdot \frac{i_1 - i_2}{i_1 - i_2} \cdot \rho_2.$$

Bei den Versuchen wurde ρ_2 meist zwischen 0·1 und 0·3 S. E. variirt und so der Widerstand w gleichfalls in Siemens-Einheiten erhalten. Den Stromstärken i proportional sind die Sinus der halben Ausschlagwinkel, welche am Galvanometer beobachtet wurden. Die Wippe W diente dazu, die Ströme, welche durch die Rollen g und g' flossen, gleichzeitig zu öffnen und zu schliessen.

Der Messdraht wurde in Stücken von 5 zu 5 *cm* Länge sorgfältig geaicht; sein gesammter Widerstand R betrug 0·787 S. E. bei Zimmertemperatur. Die Veränderung desselben durch die Erwärmung, welche bis 50^0 C. betrug, wurde, da der Temperatur-Coëfficient (0·018 Procent pro 1^0 C.) bekannt war, in Rechnung gezogen. Um auf die Beobachtungen mit eingeschalteten Elementen rasch jene folgen zu lassen, bei denen dieselben ausgeschaltet waren, wurde eine Tabelle angelegt, welche die den verschiedenen Stellungen des Contactschiffchens zugehörigen Widerstände r und die diesen entsprechenden Werthe z in Theilen des Messdrahtes enthielt.

Es erschien nothwendig, die Elemente e und E sorgfältig vor Temperaturschwankungen und Erschütterungen zu schützen. Dazu befanden sich dieselben in Behältern, welche mit Sägemehl gefüllt und auf isolirte Steinplatten des Gebäudes gestellt waren.

Das Versuchselement enthielt zwei Platten Tudor'scher Form; sie hatten beide die Dimensionen $4·0 \times 3·8$ *cm* und standen parallel zu einander in einer Entfernung von 1·3 *cm*. Das Gewicht beider Platten betrug 290 *g*, die Dichte der Säure nach beendeter Ladung 1·169, womit die beobachtete elektromotorische Kraft $e = 2·010$ Volt vollständig übereinstimmte. Das Element enthielt ein Thermometer im Inneren und war durch einen mit Paraffin übergossenen Kautschukpfropfen vollständig abgeschlossen.

Um die jeweiligen Stromstärken I kennen zu lernen, bei welchen die Entladungen und Ladungen vorgenommen wurden, bestimmte man das Verhältniss der Reductionsfactoren beider Rollen g und g', ferner die Dichte

der Säure des vollständig geladenen Elementes E' in der in der vierten Mittheilung angegebenen Weise; da auch der Widerstand des jeweiligen Rheostatenwiderstandes P bekannt war, so konnte aus diesen Elementen die Stromstärke, welche durch die Rolle g floss, ermittelt werden. Das Verhältniss der Reductionsfactoren C / C' betrug 21·544, die Dichte der Säure $\delta' = 1{\cdot}255$, woraus sich $E' = 2{\cdot}085$ Volt ergibt. P wurde zwischen 282 und 5000 Ohm variirt.

Die Methode erfordert bei ihrer Anwendung einige Uebung und Aufmerksamkeit. Die Nadel des Galvanometers war stark gedämpft und hatte sehr kleine Schwingungsdauer; diese beiden Eigenschaften waren hier von besonderem Vortheile, da der Strom I jederzeit geringen Schwankungen unterworfen ist. Aus diesem Grunde wurden die Werthe für i_1, i_2 und i_3 nicht aus Einzelbeobachtungen, sondern aus den Mitteln von zehn Ablesungen gewonnen. Die Ausschläge, welche meist zwischen 100 und 130 Skalentheilen gelegen waren, weichen jedoch selten um mehr als einen Theilstrich in einer und derselben Serie von Ablesungen von einander ab.

Es sollen zunächst die bei der Entladung gefundenen Werthe mitgetheilt werden. Am 25. Februar war das Element geladen worden, am 1. März wurden bei verschiedenen Stromstärken I die nachstehenden Werthe w beobachtet:

I Amp.	w S. E.	I Amp.	w S. E.
0	0·215	0·0686	0·218
0·0476	0·253	0·1200	0·191
0·0534	0·240	0	0·235
0·0600	0·245		

Aus den angeführten Zahlen wird ersichtlich, dass w eine Function der Stromstärke ist. Bei schwachen Strömen wird der Widerstand des Elementes grösser als im offenen Zustande desselben, bei stärkeren Strömen sinkt er jedoch unter jenen herab. Auch ist zu bemerken, dass der Widerstand des offenen Elementes durch den Gebrauch wächst.

Das diese Veränderungen nicht etwa zufälliger Natur sind, ergab eine grosse Reihe von Beobachtungen, von denen ich noch einige mittheilen werde. Nachdem das Element über Nacht sich selbst überlassen war, wurden die Beobachtungen am 2. März fortgesetzt. Dabei ergaben sich:

I Amp.	w S. E.	I Amp.	w S. E.
0	0·247	0·080	0·253
0·120	0·197	0·095	0·223
0·160	0·179	0·069	0·255

(Schluss folgt.)

Elektrische Eisenbahn entlang dem Niagara.

In Canada ist am 24. Mai d. J. eine elektrische Eisenbahn eröffnet worden, welche weder von einer amerikanischen, noch von einer europäischen in irgend einer Beziehung übertroffen wird. Dieselbe besitzt die beträchtliche Länge von 60.040 Fuss (= 18·1 *km*) und erstreckt sich von Queenston, dem Hauptlandeplatze am Ontariosee, um die Wasserfälle und Stromschnellen des Niagara herum bis hinauf nach Chippewa, dem Einschiffungsplatze am Eriesee.

Die Bahn ist von der Niagara Falls Park and River Railway Co. vorzüglich für die zahlreichen Vergnügungsreisenden gebaut worden, welche besonders durch die schönen Schiffe der Niagara Navigation Co. von dem 40 Meilen (64 *km*) entfernten Toronto zugeführt worden. Der Bau dieser Bahn, der erst im Jänner begonnen worden ist, hat sich als vollkommen erwiesen. Nicht weniger als 37% der allen Windungen des Niagara folgenden Bahn sind gekrümmt, ihre Steigungen dagegen sind nicht der Rede werth, ausser der von 5% bei Queenston, beim Ersteigen des mit der Brock-Säule gekrönten Hügels. Die Bahn führt zu beträchtlichem

Theile ihrer Länge über Staatsländereien, höchstens 18 *m* vom Rande der Klippe, und ist so angelegt, dass man von ihr aus möglichst überall das die herrliche Gegend durchströmende Wasser erblicken kann.

Die Bahn ist nach dem New-Yorker „Electrical Engineer“ (Nr. 275, vom 9. August 1893) ganz wie eine Dampfeisenbahn gebaut, mit 1·44 *mm* (4 Fuss $8^1/_2$ Zoll) Spurweite. Der oberirdische Stromleiter liegt theils auf aus Stahlröhren von 102, 127 und 152 *mm* Durchm. gebildeten Säulen, theils auf solchen aus Cedernholz, von 178 *mm* Stärke am oberen Ende; der grösste Abstand der Säulen misst 30·5 *m*. Der Leiter ist Nr. 00 B. W. G. Hartkupferdraht und liegt auf Eisenträgern. Die Schienen sind durch Nr. 0 B. W. G. Drähte und Kupfernieten verbunden und an jeder vierten Schiene ist eine Verbindung querüber angebracht, Kupferdrähte Nr. 00 führen nach als Erdleitung dienenden Schienenstücken im Flusse.

An Stelle der früheren hohen Kutscherpreise bezahlt man jetzt die Rückfahrkarten für die ganze Bahnstrecke, die in etwa einer Stunde durchfahren wird, mit nur 3 M.; ja zwischen der Stadt Niagara Falls und den Fällen kostet die einzelne Fahrt nur 20 Pf. Die Bahn ist täglich 15 Stunden, Sonntags 12 Stunden in Betrieb. Zur Erprobung, was geleistet werden könne, ward die Bahn einmal in 29 Minuten, mit blos einmaligem Halt durchfahren, d. h. mit einer Geschwindigkeit von 38 *km* in der Stunde. Der Verkehr ist ein sehr lebhafter; an einem Tage wurden nicht weniger als 17.126 Personen befördert. Mit dem Schlusse der Ausflüge, Ende October, soll aber der Betrieb eingestellt werden.

Den Oberbau hat die Ontario Construction Co., die elektrische Einrichtung die unter der Leitung von Frederic Nicholls und G. Stephens, denen W. Rutherford als Oberingenieur beigegeben ist, stehende Canadian General Electric Co. ausgeführt. Die Stromerzeuger und Motoren hat letztere in ihren Werkstätten zu Peterboro (Ont.) bauen lassen. Der Draht wurde aus englischen Kupferstangen von der Dominion Wire Manufacturing Co. zu Montreal gezogen und in Peterboro isolirt. Der in der Kraftanlage und auf den Wagen benutzte, mit Kautschuk überzogene Draht ist der als „C. C.“ (d. i. Canadian Core) bekannte Draht der Canadian General Company.

Der Wagenpark enthält vier 5·4 *m* gewöhnliche Buchsenwagen mit zwei „W. P. 50“ Motoren, 10 offene, 8·4 *m* Wagen mit zwei „W. P. 50“ Motoren und 10 Aussichtswagen von 10·5 *m* Länge auf zwei Gestellen und mit zwei „W. P. 50“ Motoren; ausserdem sind 18 offene und geschlossene Anhängewagen vorhanden und ein Privatwagen für Behörden und Herausgeber. Auch soll noch ein 6 *m* Gepäck- und Fruchtwagen bald hinzukommen. Die Wagen haben schwere Räder von 825 *mm* Durchmesser.

Die Wagen sind elektrisch beleuchtet und haben elektrische Signallichter. Im Victoria-Parke ist ferner auf der Spitze jeder Stahlsäule eine Gruppe von 5 Glühlampen unter einer Haube angebracht, was sich besonders von der amerikanischen Seite her, hübsch ausnimmt.

Die Betriebsleitung denkt bereits an Blocksignale zu weiterer Beschleunigung des Verkehrs.

Entlang der Bahn befinden sich 8 regelmässige Haltestellen mit erhöhten Bahnsteigen; auf Verlangen wird aber auch anderwärts gehalten. Ferner sind 20 Ausweichestellen vorhanden. Die Bahn führt über drei gewöhnliche Brücken und über den Steg über die Bowman's Schlucht, welcher 150 *m* lang und 40 *m* hoch ist.

Die Kraftanlage befindet sich im Victoria-Parke. Hier wird das Wasser des Niagara zum erstenmale auf der Canadischen Seite benutzt und in so ausgedehntem Maasse, dass man einen Schluss darauf zu machen vermag, was geleistet werden kann, wenn das Niagara-Gebiet ein Fabriksmittelpunkt wird. Das Wasser wird von den Stromschnellen gerade über dem Wasserfalle 60 *m* weit geführt und da mit 18·6 *m* Gefälle zwei 1000 *HP* Turbinen zugeführt und geht dann durch einen etwa 180 *m* langen Tunnel nach den Horseshoe Falls, in deren Schaum es verschwindet und sich mit den 37,800.000 m^3 Wasser vereinigt, welche in jeder Minute über jene wunderbare V-förmige Krümmung fliessen. Auf den Horseshoe Falls merkt man keine Wasserabnahme durch die Kraftanlage, wohl aber wird die schöne Form des Falles jetzt minder rasch zerstört werden. Das steinerne Haus ist 30 *m* lang und 18·6 *m* breit und enthält reichlichen Raum für 3 Turbinen. Zwei sind bereits aufgestellt und treiben mittelst Riemen drei „M. P. 200“ Motoren der Canadian General Electric Co., welche eine Gesammtleistung von ungefähr 800 *HP* haben. Die Turbinen haben 1·143 *m* Durchmesser und sind von W. Kennedy & Sons in Owen Soud (Ont.); sie sollten jede 1000 *HP* leisten bei 16·5 *m* Gefälle und mit einem Gefälle bis 19 *m* arbeiten können. Das Räderwerk ist so gewählt, dass die Welle mit 250 Umdrehungen läuft.

Am Ende nach Queenston zu ist eine Hilfs-Dampfanlage; dieselbe enthält zwei Canadian General Electric „M. P. 100“ Dynamo, welche durch Riemen unmittelbar durch zwei von W. Goldie & Mc Culloch in Galt (Ont.) gebaute und mit 90 Umdrehungen laufende Wheelock Condensationsmaschinen getrieben werden. Diese Anlage soll nur in geschäftsreichen Sommermonaten benutzt werden, wo Ausflüge von 1000 bis 1500 Personen von den Toronto-Dampfern in Queenston gelandet werden und auf den Steigungen befördert werden müssen. Für gewöhnlich ist diese Anlage geschlossen und die ganze Bahn wird von den Fällen aus betrieben. Vor Ausführung dieser Anlage hatte man sich aber durch sorgfältige Untersuchung überzeugt, dass es billiger sein würde,

sie auszuführen, als die zur Beförderung der gedrängt vollen Wagen auf den Steigungen von 5 bis 6% auf 2·4 *km* Länge erforderliche Kraft von der fernen Hauptanlage zu beschaffen.

Das laufende Jahr wird trotz des erzielten Erfolges als Versuchsjahr angesehen und mehrere Verbesserungen des Dienstes sind bereits in Erwägung. Es soll namentlich auch die Heranziehung der Bevölkerung von Buffalo über Chippewa nach Queenston hin erstrebt werden. Günstig werden die an den beiden Endpunkten vorhandenen Anschlüsse an die Michigan Central Railroad und an die Grand Trunk wirken.

Die Gesellschaft hat ein Actiencapital von 1,275.000 Mark und auf 1 *km* bis etwa 120.000 M. Prioritäten. Bis jetzt hat die Bahn etwa 2,500.000 M. gekostet. Ausser der jährlichen Zahlung von 42.500 M. für die Benutzung der Staatsländereien musste die Gesellschaft einen Bon über denselben Betrag vor Eröffnung des Betriebes geben.

Jahresversammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands in Köln.

Die am Abend des 27. September l. J. stattgefundene Begrüssungsvereinigung in den ehrwürdigen Räumen des Gürzenichs nahm einen durchaus gelungenen Verlauf, und die zahlreich Erschienenen blieben lange bei heiterem Gedankenaustausch und gutem Trunk im ungezwungensten Verkehr vereinigt.

Der 28. September brachte die erste Versammlung in dem Saale des Casino. Der Vorsitzende, Herr Geh. Regierungsrath Professor Slaby eröffnete dieselbe mit einem Willkommen, worauf der Herr Regierungs-Präsident von Sydow als Vertreter der staatlichen Behörden, ferner Ober-Bürgermeister Becker im Namen der Stadt und Baurath Stübben im Namen der Elektrotechnischen Gesellschaft die zahlreich Erschienenen begrüsste.

Gegen 250 Theilnehmer sind zu verzeichnen.

Die Eröffnungsrede des Geh. Regierungsraths Professor Dr. Slaby lautete:

Meine Herren! Indem ich die erste Jahres-Versammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands eröffne, begrüsse ich auf das herzlichste Alle, die hier erschienen sind und die durch ihre Theilnahme ihr Interesse an unseren Bestrebungen bekunden.

Mit besonderer Freude begrüsse ich die Vertreter der hohen Staatsbehörden und der Stadt Köln, die unserer Einladung freundlichst Folge geleistet und damit der Ueberzeugung Ausdruck gegeben haben, dass die Verhandlungen der deutschen Elektrotechniker eine über den Kreis der Fachwelt hinausgehende Beachtung verdienen.

Zum ersten Male versammeln sich die Vertreter der deutschen Elektrotechnik an den grünen Ufern des Rheins, doch nicht zum ersten Male ist der Vater Rhein Zeuge wichtiger Begebenheiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik. War es doch in jener denkwürdigen Naturforscher-Versammlung zu Bonn im Jahre 1832, wo Schilling von Cannstadt den ersten Nadeltelegraphen den Männern der Wissenschaft vorführte.

Der Sinn für die praktische Bedeutung wissenschaftlicher Entdeckungen war damals noch wenig entwickelt in unserem Vaterlande. In den stillen Cabineten der Physiker ruhte die Telegraphie, schlummernd wie Dornröschen hinter der Hecke, denn die erfolgreichen Versuche von Gauss und Weber dienten rein wissenschaftlichen Zwecken. Erst der praktische Sinn Englands gab der Telegraphie die Weihe technischer Vollendung. Englische Telegraphenapparate hielten ihren Einzug in Deutschland, und angespornt durch diese schuf Werner Siemens, an Genie und praktischer Thatkraft seinen Landsleuten weit vorauseilend, eine deutsche Elektrotechnik. Wohl ziemt es uns, in dieser Stunde sein Andenken vor allen dankbar zu erneuern, und seiner tiefgreifenden Bedeutung für die Entwicklung der deutschen Elektrotechnik und damit für den Aufschwung der gesammten deutschen Industrie von neuem uns bewusst zu werden.

Meine Herren! Es ist nicht unwichtig, sich die Anfänge der deutschen Elektrotechnik heute zurückzurufen. Werfen sie doch ein bezeichnendes Licht auf die Entwicklung des wissenschaftlichen Geistes in Deutschland.

Die Universitäten, die einzigen Stätten, an denen früher wissenschaftliche Bildung erworben werden konnte, huldigten in einseitigem Idealismus dem Grundsatze, dass die Wissenschaft nur ihrer selbst willen gelehrt werden dürfe, ohne Rücksicht auf die praktische Bedeutung ihrer Ergebnisse. Zwar setzten sie sich dabei selber in Widerspruch mit einigen ihrer wichtigsten Lehrgebiete, der Jurisprudenz und der Medizin, deren Endziel vornehmlich in der zielbewussten Anwendung wissenschaftlicher Thatsachen auf die praktischen Fälle des Lebens besteht. Welch' frische, lebenskräftige und frühe Entfaltung der tief in unserer Volksseele wurzelnden praktischen Fähigkeiten hätten die Naturwissenschaften mit ihren unvergleichlichen Errungenschaften zeitigen können, wären sie dem Sturmschritt der culturellen Entwicklung in ihren praktischen Zielen verständnissinniger und dienstbereiter gefolgt.

Die unabweisbaren Forderungen der Zeit haben auf den Weg der Selbsthilfe geführt. Zu neuen Brennpunkten verdichteten sich

die wahlverwandten Strahlen, und in den technischen Hochschulen erstanden neue Hochburgen deutscher Geistesmacht, in denen der kastalische Quell reiner Wissenschaft ebenso lauter rinnt, wie an den grauen Stätten scholastischer Gelehrsamkeit.

Es ist ein beklagenswerther Irrthum vieler Vertreter der humanistischen Bildung, dass mit der Erforschung und Formulirung eines Naturgesetzes die wissenschaftliche Arbeit beendet sei. Was dahinter folgt, ist ihnen lediglich die „künstliche praktische Verwendung". Wie würden sie staunen, könnten sie mit vollem Verständnisse einen Blick werfen in die geistige Werkstatt des Ingenieurs. Welche Fülle tief wissenschaftlich logischen Denkens, welch' ein Reichthum des Besitzes an wissenschaftlicher Kenntniss, welche Kraft des divinatorischen Erfassens würde sich ihnen enthüllen!

Nicht ohne Schaden ist diese Spaltung der wissenschaftlichen Arbeit für unsere Nation geblieben. Sie hat uns jenen erbitterten Kampf um das Lehrziel der höheren Schulen gebracht, der die weitesten Kreise unseres Volkes erregt, das vielgestaltige Berechtigungswesen und die unerquicklichen Befähigungs- und Rangstreitigkeiten in jenen Aemtern, wo die Vertreter beider Wissensgebiete zu gemeinsamer Arbeit berufen sind. Verkleinerungssucht und Uebelwollen hat den Vertretern der sogenannten humanistischen Bildung harte Worte in den Mund gelegt, konnten doch selbst von der Tribüne des Parlaments jene verletzenden, ungerechten Beschuldigungen erhoben werden, um deren energische Zurückweisung sich ein Vertreter dieser Stadt, Herr Baurath Stübben, so hoch verdient gemacht hat.

Unbeirrt von dem Mangel an Anerkennung, welche die gebildeten Kreise der wissenschaftlichen Technik entgegenbrachten, verrichtete dieselbe in der Stille ihre fesselbefreiende Arbeit. Immer dichter breitete sich das Stahlnetz über die civilisirte Erde, hoch in die Lüfte spannte sie ihre eisernen Bogen, felsendurchsprengend und meerüberbrückend trug sie Bildung und Gesittung, ein moderner Christoferus, in die entlegenste Wildniss. Wahrlich nicht geringer sind ihre Leistungen für die Culturentwicklung der Menschheit als die grössten Geistesthaten der Wissenschaft.

Aus dem unversieglichen Born der Natur schöpfte sie die drohende Kraft, zwang sie in das eiserne Kleid, in Zügel und Zaum, um Dienste zu leisten zum Wohle der Menschheit. Vor keiner der mächtigen Naturgewalten machte sie Halt, selbst die leuchtende Himmelstochter, den elektrischen Funken bringt sie in ihren Bann, lernt ihn leiten in zielbewusster Bahn. Mit Blitzesschnelle befördert sie den Gedanken und gibt der Menschheit damit die ganze Erde zur Heimat. Doch ihre grösste That erblickt das scheidende Jahrhundert: sie beflügelt die Kraft! Dem Blitze der Gedanken gleich sendet sie Licht und Leben aus den unwirthlichen Kraftmagazinen der Natur in die Heimstätten der Menschen. Kein anderes Erzeugniss der modernen Industrie umspannt den Menschen so dicht mit seinen Fäden, bringt ihn täglich und stündlich so direct in Zusammenhang mit dem geheimnissvollen Walten der Naturkraft, keines erregt tiefer und nachhaltiger seinen sinnenden Geist.

Wer wollte es leugnen, dass die Elektrotechnik mehr als andere Zweige der Industrie dazu beigetragen hat, den Sinn und das Interesse für die schöpferische Arbeit der technischen Wissenschaft zu wecken und zu beleben. Dicht umdrängt sind die Lehrstätten der Hochschulen von wissensdurstigen begeisterten Jüngern, mit wachsender Lernbegier vertieft sich der Staatsmann, der Jurist, der Kaufmann, kurz alle bisher rein humanistisch gebildeten Elemente unseres Volkes in ihren Mussestunden in technische Bücher, den Zusammenhang der staunenerregenden Erscheinungen zu ergründen. Ein grosser Theil der gebildeten Kreise steht heute der Elektrotechnik nicht mehr als reiner Laie gegenüber. Häufig hat der Fachmann bereits Gelegenheit, besonders bei staatlichen und städtischen Behörden, Einsicht und sachgemässes Urtheil kennen und schätzen zu lernen. Und doch fehlte bis jetzt jenen grossen, häufig zur Zusammenarbeit berufenen Gruppen, den eigentlichen Fachmännern und den sachverständigen Vertretern der staatlichen und communalen Verbände, ein gemeinsames, festeres Band, ein Sammelpunkt, ein Forum, vor dem sie ihre Ansichten austauschen, ihre Anschauungen klären und in Anknüpfung persönlicher Beziehungen gemeinsame Interessen pflegen konnten.

Diesen Vereinigungspunkt zu bilden, ist das Ziel unseres Verbandes.

Obenan steht uns die Wissenschaft; die Liebe zu ihr soll der Leitstern sein, dem unverbrüchlich zu folgen wir uns geloben. Ihren Fortschritt zu beleben, ihre Verbreitung und Vertiefung zu fördern, soll und wird unsere schönste und edelste Aufgabe sein. Doch der warme Pulsschlag der Begeisterung, den uns die Liebe zur Wissenschaft erregt, wird auch die Herzen zu einander führen, gleichstrebende Freunde wollen wir sammeln und damit das Band, das uns vereinigt, fester schlingen. Das industrielle Leben ist ein Kampf, nicht immer blos um die Palme des Fortschritts, jede Daseinsberechtigung will erstritten, jede errungene Stellung will behauptet sein. Unsere Kreise soll der trübe Wellenschlag des geschäftlichen Lebens nicht stören, frei von den Sorgen des Tages, in den reinen Höhen der Wissenschaft soll uns die Blume der Freundschaft erblühen. Wer einmal treu in ein Menschenauge geblickt und sympathische Regungen darin entdeckt hat, wird niemals im rauhen Kampf des Lebens ein hasserfüllter, Vernichtung sinnender Feind.

Doch auch ein Schutz- und Trutzbündniss ist unser Verband. Einstehen wollen wir für die Wahrung der Würde und Bedeutung unserer nationalen Elektrotechnik. Selbständig ist sie erwachsen auf heimischem Boden. Als die Ueberhast der modernen Erfindung einen unsoliden und ungesunden Unternehmungsgeist in den ausserdeutschen Ländern entfesselte, der die gedeihliche Entwickelung auf Jahre hinaus lähmte, da war es unser Vaterland, wo in langsamer aber sicherer und unaufhaltsamer Entwicklung die Elektrotechnik zuerst festen Boden gewann, wo das Telephon seine schnellste Einführung und Verbreitung fand, wo zuerst jene mächtigen zielbewussten Bauten der Centralanlagen entstanden, die das Staunen und die Bewunderung des Auslandes erregten.

Bei allen wichtigen bahnbrechenden Neuerungen schritten deutsche Elektrotechniker an der Spitze, und die Fernleitung der elektrischen Kraft feierte ihren epochemachensten Triumph auf deutschem Boden durch den Opfermuth der deutschen Elektrotechnik.

Man hat uns eine Interessenvertretung gescholten. Ja, meine Herren, wenn man darunter nicht die Vortheile des Einzelnen versteht, sondern die Förderung des Wohls, die Wahrung der Lebensbedingungen der Allgemeinheit der deutschen Elektrotechnik, so acceptiren wir diesen Namen. In dem vielgestaltigen, geräuschvollen Getriebe des öffentlichen Lebens kann nur der Geltung erlangen, der seine Stimme laut und energisch erhebt. Die wichtigste Lebensbedingung unserer neu erstandenen Industrie ist aber die Freiheit der Entwickelung. Für diese wollen wir kämpfen, nicht mit muthwilligen, unberechtigten, in andere Sphären verletzend eingreifenden Ansprüchen, sondern mit dem Rüstzeug der Wissenschaft, mit der Waffe der Aufklärung, mit dem ernsten Wagemuth der Ueberzeugung. Möge es uns gelingen, das Nessusgewand, welches der gefahrwitternde ängstliche Uebereifer der eingeschüchterten öffentlichen Meinung bereit hält, erfolgreich von uns abzuwenden.

Meine Herren, ich habe versucht, das Ziel unserer Bestrebungen in Kürze zusammen zu fassen. Es waren die leitenden Gedanken, welche diejenigen Männer beseelten, die vor nunmehr Jahresfrist den Aufruf an die deutsche Elektrotechnik erliessen. Mit seltener Einmüthigkeit fand unser Ruf Widerhall in den weitesten Kreisen des Vaterlandes. In begeisterungsvoller festlicher Stimmung gründeten die nach Berlin zusammengerufenen Vertreter im Januar dieses Jahres den Verband und gaben ihm eine vorläufige Organisation. An Ihnen ist es heute, dieselbe zu einer bleibenden zu gestalten. Aus der kleinen Schaar, die damals zusammenstand, ist eine vielköpfige Menge geworden. Erwartungsvoll sind die Augen derer auf uns gerichtet, die zu uns gehören, ohne hier sein zu können. Mögen unsere Verhandlungen beseelt sein von dem Geiste der Treue und Brüderlichkeit, von der Liebe zu unserer herrlichen Wissenschaft!

Eine Jahresversammlung der schweizerischen Elektriker.

Am 15. October l. J. hielt der schweizerische Elektrotechniker-Verein seine VI. Jahresversammlung — diesmal in Biel — ab. Es waren Vertreter aller schweizerischen Fabriken, der meisten Elektricitätswerke und viele Gäste — sogar aus Frankreich — erschienen. Die Versammlung nahm, dank den Bemühungen und dem vorzüglichen Arrangement des bisherigen Präsidenten, Director Wyssling-Zürich, einen äusserst anregenden Verlauf. Der Vormittag war der Erledigung wichtiger, hier jedoch minder interessanter Traktanden gewidmet. Aus der dabei stattgefundenen Wahl ging Dr. A. Denzler-Zürich als Präsident für das nächste Vereinsjahr hervor. Der Nachmittag war ein sehr genussreicher und verband trefflich das Angenehme mit dem Nützlichen. Ein Spaziergang durch das wildromantische „Taubenloch" nach Frinviliers hatte zum Zweck, die Primärstation für die Kraftübertragung von 350 *HP* von dort nach Biberist (Entfernung 28 *km*) zu besuchen. Diese nach Thury's System mit zwei Gleichstrom-Maschinen von je 40 Amp. $\times$ 3000 Volt ausgeführte und vorzüglich functionirende Anlage werden wir demnächst in einer ihrer würdigen Weise beschreiben. — Auf dem Rückwege wurde die Kraftübertragungs- und Vertheilungs-Anlage der Werkstätten der Jura-Simplon-Bahn besichtigt. Für dieselbe wird die Wasserkraft der Birse von 54 *m* Gefälle ausgenützt, sie wird in Boujean von einer 300 *HP*-Turbine der Firma J. J. Rieter-Winterthur aufgenommen. Diese Turbine ist mit dem ingeniösen Regulator von Feasch & Picard ausgestattet und ihre horizontale Welle trägt auf jeder Seite ein Schwungrad von 3000 *kg* Gewicht. Diese Ausrüstung sichert, allen Belastungsvariationen zum Trotz, die grösste Gleichförmigkeit der 300 minutlichen Touren. Hinter jedem Schwungrad ist eine Drehstrommaschine von 125 *HP* an die Turbinenwelle gekuppelt. Diese Maschinen sind zwar von Lahmeyer gebaut, indessen aber dem von der Maschinenfabrik Oerlikon bereits aufgegebenen Typ so ähnlich, dass wir Princip und Construction aus den zahlreichen über die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt erschienenen Beschreibungen als bekannt voraussetzen. Die Maschinen arbeiten mit 70 bis 80 Volt Spannung und sind von Lahmeyer'schen Maschinen, die von der Turbinenwelle aus durch Riemen angetrieben werden, erregt. Die Spannung wird durch 3 Transformatoren auf 1800—1900 Volt erhöht und der Strom

dann durch zwei Leitersysteme auf die Werkstätten und den Bahnhof Biel vertheilt (Entfernung ca. 4 *km*). Die erste Secundärstation wird durch einen kleinen asynchronen Motor zum Antrieb der Holzwerkstätte und durch einen Drehstrom-Gleichstrom-Umformer-Motor gebildet, welch' letzterer nebst der Kraft zum Antrieb der schweren Drehbänke und einer Schiebebühne auch Gleichstrom zur Beleuchtung der Werkstätten abgibt. Die zweite Secundärstation formt ebenfalls den Drehstrom nach Lahmeyer's Methode in Gleichstrom zur Beleuchtung des Bahnhofes und zur Ladung der Accumulatoren für die Waggonbeleuchtung um.

Die beiden interessanten Secundärstationen, zwischen welchen ein Extrazug die Excursionstheilnehmer beförderte, wurden eingehend besichtigt und der Rest des Tages wurde einer gemüthlichen Vereinigung gewidmet.

Der Schweizerische Elektrotechniker-Verein tagt nur einmal im Jahre, und zwar jedesmal in einer anderen Stadt, stets zwischen Ost- und Westschweiz abwechselnd. Immer aber sind diese Tage, an denen die gemeinsamen Interessen der sonst grimmigen Concurrenten in verschiedenen Sprachen verfochten werden, Tage des Friedens und des geistigen Genusses. Wünschen wir dem freundnachbarlichen Vereine, mit welchem wir durch mehrere gemeinschaftliche Mitglieder verknüpft sind und welcher füglich als Vertreter der vorgeschrittensten Elektrotechnik bezeichnet werden muss, dass er seine Ziele erreichen, blühen und gedeihen möge! Kj.

Die zukünftigen Aufgaben der Elektrotechnik.

Anlässlich der Chicagoer Ausstellung wies Prof. Silvanus Tompson, der bekannte Elektriker, in einem Vortrage, gehalten in einer Sitzung der „Society of Arts" am 3. Mai d. J. auf eine Reihe von Aufgaben hin, die er in mittelbaren Zusammenhang mit den Resultaten der genannten Ausstellung brachte. Das Jahrzehnt 1873/1883 nannte Prof. Thompson die eigentliche Entwicklungszeit der neuesten elektrotechnischen Industrie. Nach dieser Entwicklungsperiode sei ein Abschnitt weiteren Ausbaues gekommen und die letzten Jahre lehrten, wie der friedliche Wettkampf der Nationen dem Wissen und Können stets neue Elemente der Erfahrung hinzugefügt habe.

In einer Serie interessanter Fragen entwickelt in Folgendem der Redner die momentan unsere industriellen elektrotechnischen Verhältnisse beherrschenden Probleme, welche zunächst ihrer Lösung harren. Bemerkenswerth sei es, sagte er, dass schon in den Hauptzweigen unserer verhältnissmässig jungen Elektrotechnik, in der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung sich die bedeutendsten Abweichungen bei den verschiedenen Nationen geltend machten, u. zw. nicht nur in den constructiven Ausführungen der Energie erzeugenden Centralen selbst, sondern auch in der Art der Stromvertheiluug, in der Ausführung, Installation etc.

In englischen Centralen beispielsweise findet man meistens schwergebaute Dynamos direct mit schnellaufenden Dampfmaschinen gekuppelt.

Deutschland unterscheidet sich von anderen Staaten durch die Form seiner Dynamos und Betriebsmaschinen, obschon es den directen Antrieb auch für opportun hält und ihn fast stets anwendet. Diese Verschiedenheiten der Anlagen dürften wohl im allgemeinen aus den verhältnissmässig hohen Preisen für Grundstücke in England herzuleiten sein.

In England kommt es auf Raumersparniss an und daraus resultirt, dass man schnelllaufende Maschinen anwendet. In Deutschland, wo man ohnedies nicht so schwer baut, zieht man langsam laufende Maschinen vor.

Ganz verschieden hiervon sind die amerikanischen Centralen. Die Betriebsmaschinen und Dynamos sind in Amerika überhaupt nicht von vornherein für gemeinschaftliche Arbeit ausgeführt. Bei Bedarf entnimmt man eine den Verhältnissen ungefähr entsprechende Maschine dem Lager der in Betracht kommenden Specialfabriken. Man ist deshalb gezwungen, Riemen- und Zwischentransmissionen anzuwenden, da die Erzeuger elektrischer Energie meist sehr klein und mit hoher Tourenzahl, die Betriebsmaschinen dagegen sehr gross und für eine geringere Geschwindigkeit construirt werden. Allein auch Ausnahmen von dieser Schablone existiren in Amerika. Die Elm Place Edison Centrale in New-York beispielsweise ist von van Kleet nach europäischem Muster entworfen. Jedoch gilt das vorher geschilderte Verfahren als allgemein gebräuchlich. Die Centrale in St. Louis, Miss., die grösste Bogenlichterzeugungsstätte der Welt, kann als Beleg hiefür gelten.

65 Dynamos sind im zweiten Stock daselbst montirt und mit den im Erdgeschoss stehenden Betriebsmaschinen durch eine Transmissionsanlage, die bei etwa 70 Riemenscheiben das ganze erste Stockwerk ausfüllt, verbunden. England hat mit Ausnahme der Westinghouse Centrale der Metropolitan Company keine Station, welche sich mit den amerikanischen Anlagen messen könnte. Der oben beschriebene Typus ist selbst bei den neuesten amerikanischen Anlagen, von denen die Centrale in Akron erwähnt sein mag, zur Anwendung gekommen.

Zieht man mit dem amerikanischen Typus die Londoner Centralen: Manchester Square, St. Pancras, der Westminster Company, der Kensington und Knightsbridge

Company und der St. James Company, in Vergleich, so tritt der Unterschied augenscheinlich zu Tage. In keiner dieser Centralen befinden sich Transmissionsanlagen. Desgleichen ist dies weder in der neuen Centrale in Glasgow, noch in derjenigen der „City of London Electric Light Company" der Fall, obwohl in letztgenannter Centrale kein directer Betrieb zur Anwendung gelangt. Erwähnenswerth ist es dennoch, dass der Riemenbetrieb gewisse Vortheile, namentlich bei vorkommenden Kurzschlüssen aufweist. Die Verschiedenheiten der constructiven Anordnungen liegen nun nicht nur in directer und indirecter Antriebsanlage, sondern auch in der ganzen Art und Weise der Ausführung, in den Schaltbrettern etc. Der englische Ingenieur gestaltet alles möglichst einfach und durabel; der Urtypus ist für ihn die Anordnung von zwei Sammelschienen, von denen aus die verschiedenen Stromabzweigungen stattfinden. Die Stromerzeuger arbeiten parallel zu den Sammelschienen. Natürlich ist dies bei Anwendung von Accumulatoren nicht zu erreichen.

Die amerikanischen Schaltbretter enthalten hingegen eine grössere Anzahl getrennter Stromkreise, denen die Verbindung untereinander meistentheils fehlt. Eine grosse Aehnlichkeit haben diese Anordnungen übrigens mit den Multiplexumschaltern der Telephonämter. In der Electric Revue ist beispielsweise die Schaltung für die Manchattan Lichtcentrale mit 17 getrennten Stromkreisen und 19 Dynamos beschrieben, wobei noch nicht zwei dieser Stromerzeuger mit zwei der anderen parallel geschaltet werden können.

Ebenso zeigt die Art der Stromvertheilung Differenzen. Lanzenträger mit Transformatoren von welchen aus die Leitungen nach den Häusern führen, kennt man in England nicht. Die Leitungen dort sind fast ausschliesslich unterirdisch und die Transformatoren meist in feuersicheren, geschlossenen Räumen untergebracht. Gestänge zur Befestigung der Leitungen gibt es nicht.

Merklich unterscheiden sich die Hausinstallationen in ihren Ausführungen von einander. Der Gebrauch von Holzleisten, welcher in Deutschland aus Gründen der Feuersgefahr baupolizeilich untersagt war, ist in England ganz allgemein. Die Holzleisten besitzen zwar drei grosse Mängel: sie sind weder dampfdicht noch feuersicher und verdecken leider allzu häufig viele Mängel in der Ausführung; dennoch verwendet man sie in England. Wesentlich ist es, die Stellungnahme einer Anzahl von englischen Feuerversicherungs-Gesellschaften gegen die Verwendung von Holzleisten zu berücksichtigen, trotzdem in England durch Elektricität entstandene Brände ausserordentlich selten sind. Letzteres darf wohl der dort sehr strengen behördlichen Aufsicht zugeschrieben werden. Ein offenes Geheimniss sei es, erwähnt Tompson noch, dass einige Feuerversicherungsinstitute in New-York von den in neuerer Zeit durch den elektrischen Betrieb entstandenen Bränden sehr unangenehm in Mitleidenschaft gezogen worden seien, sodass man maassgebende Persönlichkeiten damit beauftragt habe, in England Studien darüber zu machen, mit welchen Mitteln man dort die erwähnten Uebelstände beseitigt. Ohne Zweifel werden diese Punkte, meint Thompson, welche für die Praxis ungemein grosses Interesse besitzen, auch in Chicago zur Sprache gebracht werden.

Was die zweckmässige Ausnützung der Glühlampen anbelangt, so werden auch darüber die Meinungen weit auseinander gehen. Hierbei kommt aber vor allem der Marktpreis der Lampen in Frage, der bekanntlich noch sehr variirt. Sieht man davon ab, ob die neue Westinghouse „Stopper lamp" von praktischem Werth ist oder nicht, so steht doch fest, dass wir bezüglich des Marktpreises der Glühlampen auf einem kritischen Punkte angelangt sind. Sinken die Preise genügend, so kann die Brenndauer der Lampen entsprechend verkürzt werden. Demnach können die Lampen höher beansprucht und kann so der Wirkungsgrad günstiger gestaltet werden.

Vom Congresse der Strassenbahnen.*)

Am 7. bis 9. September l. J. tagte in Budapest die VII. Generalversammlung des „Internationalen permanenten Strassenbahn-Vereines". Von ganz besonderem Interesse war hiebei die Tagesordnung des 2. Tages, in welcher die Frage erörtert wurde, welche Erfahrungen über die elektrische Zugkraft gemacht seien und unter welchen Verhältnissen die elektrische Zugkraft vor den bisher gebräuchlichen animalischen und mechanischen den Vorzug verdiene.

Zu dieser Frage lag ein Referat des Ingenieurs Herrn Schmidt vor, welcher früher bei der Grossen Berliner Pferdeeisenbahn war, und welches insoferne veraltet war, als es bereits für die Versammlung im vorigen Jahre verfasst wurde, welche der Cholera wegen ausfallen musste. Das Referat des Herrn Schmidt gipfelte darin, dass die in Europa bis jetzt erbauten elektrischen Bahnen noch zu kurze Zeit in Betrieb seien, dass diese Bahnen bisher lediglich von Elektricitäts-Gesellschaften angelegt und zum Theile auch betrieben wurden und dass aus diesem Grunde keine sicheren Anhaltspunkte über die wirklichen Betriebsausgaben vorlägen, welche doch für die Strassenbahn-Gesellschaften der wichtigste Factor seien.

*) Vergl. Heft XIX l. J., S. 469.

Veranlasst durch dieses Referat hatte die Budapester Elektrische Stadtbahn-Actien-Gesellschaft noch in letzter Stunde ihre Betriebsresultate aus dem Jahre 1892 veröffentlicht unter Betonung des Umstandes, dass ihr Unternehmen zwar von der Firma Siemens & Halske angelegt und in Betrieb gesetzt sei, nunmehr aber ohne Einfluss dieser Firma schon seit Jahr und Tag für eigene Rechnung verwaltet würde, und dass deshalb die Budapester Elektrische Stadtbahn-Actien-Gesellschaft mit einem Verkehr von 10,714.661 Personen und 2,102.720 Wagen-Kilometer sehr wohl in der Lage wäre, zuverlässige objective Daten über die Betriebskosten elektrischer Bahnen zu geben.

Angesichts dessen entspann sich dann auch eine sehr lebhafte Discussion über die auf der Tagesordnung stehenden Frage, an welcher sich besonders die Herren Stössner und Krüger betheiligten, weil dieselben seit einiger Zeit in Dresden und Hannover gleichfalls elektrische Bahnen in Betrieb haben, welche mit oberirdischer Stromzuleitung ebenfalls von der Firma Siemens & Halske ausgeführt wurden.

Den Schluss der Discussion bildete die fast einstimmige Annahme eines Beschlusses über die Einführung des elektrischen Strassenbahn-Betriebes, welcher folgenden Inhalt hat:

„Der elektrische Betrieb von Strassenbahnen mit unmittelbarer stetiger Zuleitung des Stromes aus Centralkraftstellen hat sich bei den verschiedenen, auf dem Festlande im Betriebe stehenden elektrischen Bahnen bewährt, sowohl bei Bahnen mit unterirdischer Stromzuleitung als auch bei solchen mit oberirdischer Leitung. Die Anwendung des elektrischen Betriebes liegt jedenfalls im öffentlichen Interesse, weil dabei nicht nur eine grössere Geschwindigkeit, sondern auch für die Abwicklung des periodischen Massenverkehres eine grössere Leistungsfähigkeit der Bahnen erreicht werden kann. Die Generalversammlung empfiehlt deshalb im Interesse des Gemeinwohles die Anwendung des elektrischen Betriebes nicht nur den Gemeindevertretungen, sondern auch den Strassenbahn-Verwaltungen. Es liegt bei den Behörden, durch entsprechendes Entgegenkommen die Aufwendung der höheren Anlagekosten für elektrische Bahnen zu ermöglichen und namentlich bei Umwandlung von Pferdebahnen auf elektrischen Betrieb die von den Bahn-Gesellschaften zu bringenden Opfer durch Gewährung von Zugeständnissen zu erleichtern, besonders durch Zubilligung der Concessions-Verlängerungen und durch Zulassung von oberirdischen Leitungen."

Der zweite und dritte Tag des Congresses war im übrigen der eingehenden Besichtigung der Anlagen der Budapester Elektrischen Stadtbahn-Actien-Gesellschaft gewidmet. Es wurden nicht nur die Linien befahren, sondern auch die Centralstation und in den Wagenremisen die Construction der Wagen besichtigt. Angenehm berührt wurden die Mitglieder des Congresses besonders durch den aussergewöhnlich intensiven Verkehr der Wagen auf der Ringstrasse, ferner durch den geringen Umfang und die Einfachheit der Einrichtungen in der Centralstation und schliesslich in den Werkstätten durch den geringen Krankenstand an Wagen und Dynamomaschinen. Von den Kennern elektrischer Bahnen in Amerika wurde besonders bemerkt, in der Centralstation die Anwendung grosser Primärmaschinen, welche mit den Dampfmaschinen direct gekuppelt sind und in den Werkstätten die geringen Reserven, welche für die Wagenmotoren vorhanden sind, und welche den besten Beweis dafür geben, dass die Amerikaner in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Wagenmaschinen von Budapest übertroffen werden.

Von besonderem Interesse war noch die Fahrt des Vereines auf der Friedhoflinie. Diese Linie ist für Dampf concessionirt und wird jetzt auf elektrischen Betrieb mit oberirdischer Stromzuleitung umgewandelt. Während nun der Verein mit einem Dampfzug nach dem Betriebsbahnhofe in der Steinbrucherstrasse hinausbefördert wurde, fuhr auf dem zweiten Geleise der Friedhoflinie neben dem Dampfzug ein elektrischer Wagen mit oberirdischer Stromzuleitung. Im Betriebsbahnhofe an der Steinbrucherstrasse wurde das Interesse der Congresstheilnehmer im höchsten Grade gefesselt durch die Vorführung eines elektrischen Wagens auf einer Steigung 1 : 10. Das Anfahren des Wagens in dieser Steigung und die elektrische Bremsung desselben wirkte auf die Anwesenden geradezu verblüffend. Die Mitglieder des Congresses gestanden allgemein ein, dass sie von den elektrischen Bahnanlagen in Budapest und von Details, die sie da zu sehen bekommen, ausserordentlich überrascht und angenehm berührt seien, und dass nach diesem Congresse die Frage des elektrischen Betriebes der Strassenbahnen von der Tagesordnung unmöglich wieder verschwinden könnte.

Es wäre zu wünschen, dass die Gemeindevertretungen, welche dem elektrischen Betriebe zum grössten Theile noch ziemlich ablehnend, wenn nicht gar feindlich gegenüber stehen, endlich zur gleichen Ueberzeugung kommen und den Bahn-Gesellschaften durch entsprechendes Entgegenkommen die Einführung des elektrischen Betriebes ermöglichen, bezw. erleichtern möchten.

Elektrische Beleuchtung und elektrische Eisenbahn in Czernowitz.

Seit Jahren befasst man sich in der Landeshauptstadt der Bukowina mit der Idee der Herstellung einen Bahn zwischen dem Bahnhofe und der inneren Stadt.

Nachdem das Project mehrfache Phasen durchgemacht, worunter die Errichtung einer elektrischen Bahn als die vorletzte bezeichnet werden darf, kam man zu der Ueberzeugung, dass die Angelegenheit nur durch Anlage einer elektrischen Centrale für Beleuchtung und für die Bahn erledigt werden könne.

In zwei sehr instructiven Broschüren, wovon die eine der Frage der Einführung einer besseren Beleuchtung von Czernowitz, worunter natürlich nur die mittelst Elektricität gemeint ist — und die andere das Project einer elektrischen Strassenbahn in der Bukowinaer Landeshauptstadt behandelt, entrollt Herr Georg Rapf, städtischer Bau-Inspector daselbst, in lichtvoller, umfassender und erschöpfender Darstellung alle Details dieser so wichtigen und zeitgemässen communalen Frage.

Hinsichtlich der Beleuchtung stellt der genannte, nach seiner Auffassung und Darlegung nur als patriotisch und sehr unterrichtet zu bezeichnende Fachmann, folgende Anträge.

Der löbliche Gemeinderath wolle beschliessen:

1. Die Frage der Einführung einer elektrischen Beleuchtung in unserer Stadt wird auf die Tagesordnung gesetzt.

2. Es wird zu diesem Behufe aus dem Gemeinderathe eine Commission gewählt, welche nach reiflicher Erwägung der, in dem vorliegenden Berichte entwickelten Anschauungen und nach genauer Prüfung der diesbezüglichen Berechnungen ermächtigt sein wird, in Vereinigung mit dem Stadt-Magistrate und der I. Section ein Programm und Bedingnisse für die Errichtung einer städtischen elektrischen Centrale auszuarbeiten und im Wege des Stadt-Magistrates die Offertverhandlung wegen Vergebung der Ausführung dieser Anlage einzuleiten — eventuell mit elektrischen Firmen diesbezüglich in Verhandlung zu treten.

3. Der gewählten Commission wird ferner die Aufgabe zufallen, in Vereinigung mit dem Stadt-Magistrate und der II. Section die Financirung dieses Unternehmens in Erwägung zu nehmen und die diesbezüglichen Anträge dem Gemeinderathe vorzulegen, endlich

4. die Offerte der Gesellschaft der vereinigten Gaswerke in Augsburg wird abgelehnt.

Betreffs der elektrischen Strassenbahn wird aber, wie bereits angedeutet, empfohlen, das Project nur mit der Frage der elektrischen Beleuchtung zusammen zu behandeln.

Da der Autor beider Broschüren die Güte hat, die „Zeitschrift für Elektrotechnik" mehrfach zu citiren, so wollen wir bemerken, dass wir für unser Blatt das Verdienst in Anspruch nehmen müssen, in Oesterreich-Ungarn zuerst die Frage des elektrischen Betriebes für Strassen- und Eisenbahnen angeregt zu haben. Wir haben die verschiedenen Stadien der Entwicklung der Ansichten über diesen so hochwichtigen Gegenstand mit gewissenhafter Aufmerksamkeit verfolgt und wollen dies auch ferner thun. Dass uns die Anerkennung so ernster Männer, wie es Herr Bau-Inspector Rapf ist, mit Befriedigung erfüllt, dürfen wir wohl eingestehen; es ist immer eine Freude, zum Fortschritt auf technischem, d. i. also auf dem eminent culturfördernden Gebiete, sein Scherflein beigetragen zu haben.

J. K.

Beleuchtungsanlage der Curanstalten in Ragaz.

Die Beleuchtungsanlage in den Curanstalten in Ragaz, welche seit Juni vorigen Jahres im Betriebe ist, umfasst ca. 2000 Glühlampen à 16, 25 und 50 Kerzen und 42 Bogenlampen à 6, 8 und 12 Ampères. Ausserdem werden von der Centrale aus 2 Elektromotoren von 5—7 *HP* zum Betriebe von zwei Personenaufzügen mit elektrischem Strome versorgt. Die Anlage ist nach dem Gleichstrom-System gebaut, mit 110 Volts Lampenspannung.

Die Betriebskraft, der Tamina entnommen, hat eine Grösse von 500 *HP* und resultirt aus einem Gefälle von 16 *m* und einer Wassermenge von 3 m^3.

Etwa 200 *m* oberhalb des Dorfes Ragaz, am Eingang in die weltbekannte Taminaschlucht, liegt die Wasserfassung des Werkes. Bevor das Wasser die Druckleitung erreicht, fliesst dasselbe durch einen 130 *m* langen, in den Felsen eingehauenen Tunnel, an dessen Ende sich, vor den Einlauf der Druckleitung, ein Reservoir mit Schlammkasten und Leerlauf befindet. Die Druckleitung hat einen Durchmesser von 1·4 *m* und eine Länge von ca. 80 *m*.

Die Centrale, welche auf dem Gebiete der Curanstalten, neben der nun ausser Betrieb gesetzten Gasfabrik steht, ist ein massives, im Unterbau aus Cementguss, im Oberbau aus Cementsteinen hergestelltes, mit einem Eisendach bedecktes Gebäude von 23 *m* Länge, 12 *m* Breite und 5 *m* Höhe. Dasselbe enthält 3 Turbinenkammern für 2 Turbinen à 200 *HP* und eine solche à 100 *HP*.

Sämmtliche 3 Turbinen sind bereits zur Aufstellung gelangt. Dieselben nach System Girad gebaut, mit voller Beaufschlagung, haben verticale Wellen und sind berechnet

für eine Tourenzahl von 150 per Minute. Jede Turbine ist sowohl von Hand, als auch automatisch regulirbar. Alle 3 übertragen ihre Arbeit mittelst conischer Getriebe auf die im Maschinensaale montirte horizontale Haupttransmission, auf welcher nebst den Antriebsriemenscheiben für die Dynamos 2 mächtige Schwungräder von je 5000 *kg* Gewicht aufgesetzt sind. Letztere dienen zum Ausgleich von plötzlichen Tourenschwankungen, welchen Zweck sie vollständig erfüllen. Die Haupttransmission kann mittelst 2 Klauenkuppelungen in 3 von je einer Turbine anzutreibende Wellen getheilt werden; zudem sind die conischen Räder ausrückbar, so dass zum Antriebe einer beliebigen Dynamo jede Turbine nach Bedürfniss gewählt werden kann. Von der Haupttransmission aus, welche 300 Touren per Minute macht, werden 4 Gleichstromdynamos à 100 *HP* mittelst Riemen angetrieben. Eine 5. Dynamo, für welche die Fundation bereits gemacht ist, kommt bei der Vergrösserung der Anlage zur Aufstellung. Die Dynamos für eine elektrische Capacität von 110—120 Volts und 600 Ampères bei 430 Touren sind 4polige Nebenschlussmaschinen mit Trommelwicklung auf den Inductor. Dieselben gehen bei voller Belastung absolut funkenlos und erwärmen sich in Folge der ausgezeichneten Abkühlung des Ankers nur sehr wenig. Alle Lager sind selbstölend.

Die Dynamos stehen auf Spannschienen, die auf Holzunterlagen aufgeschraubt sind. Die Leitungen, die den Strom von den Maschinen zur Hauptschalttafel leiten, bestehen aus Bleikabeln, die in eigens dazu hergestellten Canälen im Boden eingelassen sind. Die Hauptschalttafel, aus Marmor, enthält übersichtlich angeordnet die nöthigen Mess- und Schaltapparate, sowie einen optisch-akustischen Signal-Apparat. Die Schaltapparate, welche mit Sicherungen verbunden sind, gestatten ein Einzel- und Parallelschalten aller 4 Dynamos, sowie ein beliebiges Ein- und Ausschalten der 10 Stromkreise, in welche die ganze Anlage getheilt ist. Unter der Schalttafel sind die 4 zum Kuppeln eingerichteten Nebenschluss-Regulatoren aufgestellt.

Die Leitungen der 10 Stromkreise sind von der Hauptschalttafel aus bis zu ihrem Bestimmungsorte unterirdisch verlegt und bestehen aus einfachen, mit getheertem Band umwickelten Bleikabeln, welche in mit Sand gefüllte Thoncanäle eingebettet wurden. Letztere liegen in Gräben von ca. 60 *cm* Tiefe und 30 *cm* Breite.

Diese Leitungen sind für einen maximalen Verlust von 6% berechnet und wurden der Betriebssicherheit halber so angeordnet, dass jede Leitung eines Stromkreises aus 4 Kabeln besteht, 2 für die Hin- und 2 für die Rückleitung, von denen jedoch 2 zusammen den für erwähnten Verlust nöthigen Querschnitt haben. In jedem Gebäude, in dem die Leitung eines Stromkreises endigt, ist eine Schalttafel mit bequem ausschaltbaren Hauptsicherungen montirt. An diesen Schalttafeln sind die Leitungen der Gebäude-Installationen angeschlossen.

Die Leitungen in den Gebäuden sind durchwegs in Holzleisten verlegt, mit Ausnahme der Küchen- und Kellerräumlichkeiten, in denen die Drähte auf Porzellan montirt wurden, oder Bleikabel zur Anwendung gekommen sind. Gesichert sind die Leitungen in jeder Etage durch eine doppelpolige Hauptbleisicherung. Ausserdem ist in die Leitung jedes einzelnen Zimmers eine einpolige Sicherung eingeschaltet. Sämmtliche Sicherungen sind in den Gängen montirt, so dass, um erstere zu ersetzen, die Zimmer nicht betreten werden müssen. Alle grösseren Zimmer haben 2—5 Lampen, von denen 1, resp. 3 in der Mitte des Zimmers und eine in der Nähe des Bettes angebracht sind. Die Lampen eines Zimmers sind stets mit Umschaltern versehen, so dass abwechslungsweise eine Lampe am Bett mit der, resp. mit denjenigen in der Mitte des Zimmers brennen kann.

Besondere Erwähnung verdient die Beleuchtung der Speisesäle in den Hôtels Quellenhof und Hof Ragaz. In ersterem, welcher eine Länge von 18 *m*, eine Breite von 13 *m* und eine Höhe von ca. 8 *m* hat, sind an der Decke gleichmässig vertheilt und in 6 Gruppen abstellbar 30 Beleuchtungskörper angebracht, von denen jeder eine Glühlampe à 50 und 4 solche à 16 Kerzen enthält, so dass in dem Saale eine Leuchtkraft von 3420 Kerzen erzeugt werden kann. Im Speisesaal des Hôtel Hof Ragaz, der eine Länge von 19 *m*, eine Breite von 18 *m* und eine Höhe von ca. 7 *m* hat, sind 2 grosse Leuchter mit je 7 50kerzigen Glühlampen, ein Leuchter mit 3, und 10 Ampeln mit je 16kerzigen Glühlampen montirt. In 2 Gruppen abstellbar sind die grossen Leuchter, sowie die 10 Ampeln.

Die Bogenlicht-Beleuchtung umfasst, wie Eingangs erwähnt, 42 Bogenlampen, von denen 14 à 12 Ampères zur Beleuchtung der Bahnhofstrasse in Ragaz, 8 à 12 Ampères zur Beleuchtung der Anlagen vor den Hôtels und die übrigen zur Beleuchtung des Cursaals und der Gartenanlagen dienen.

Die Anlage darf als eine äusserst gelungene bezeichnet werden, denn sie ist bis in alle Einzelheiten dem gegenwärtigen Stande der Technik angepasst. Da die Besitzer der Curanstalten, die Herren Gebrüder Simon, vor den Kosten nicht zurückschreckten, sondern in jeder Beziehung nur das Beste und Vollkommenste wünschten, und ferner auch am Bau des Werkes regen Antheil nahmen, konnte eine Anlage entstehen, die ihresgleichen sucht.

Die Turbinen lieferten die Actien-Gesellschaft vormals J. J. Rieter & Cie. in Töss-Winterthur. Der gesammte elektrische Theil der Anlage war der Maschinenfabrik Oerlikon übertragen. Die Kabel stammen aus der Kabel-Fabrik in Cortaillod und die Beleuchtungskörper aus der kunstgewerblichen Werkstätte des Herrn Paul Stotz in Stuttgart.

Elektrischer Wecker.

Von BERNHARD THIELE, stud. phil. Berlin W.

Dieser Wecker soll dazu dienen, in einer beliebigen Anzahl von Fabriksräumen, Hôtelzimmern etc. zu einer bestimmten Zeit sämmtliche elektrische Lampen zu entzünden, oder durch Ertönenlassen eines akustischen Signals den Anfang oder den Schluss der Arbeit anzuzeigen, ebenfalls soll derselbe in Hôtels das Wecken in verschiedenen Zeiten verrichten, ohne von der Zuverlässigkeit des Dienstpersonals abhängig zu sein.

Ueber diesen interessanten, und zu vielfachen nützlichen Zwecken zu verwendenden Apparat schreibt das Patent- und technische Bureau von Richard Bayer, Berlin S. O.*) Folgendes:

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einer Uhr, dessen Zifferblatt mit zwölf Löchern versehen ist, von denen je sechs miteinander leitend verbunden sind. In diese Löcher werden Zapfen gesteckt, an denen die Leitungsdrähte angeschlossen sind, welche einerseits mit dem Elektromagneten und andererseits mit der Batterie in Verbindung stehen. Der Elelektromagnet zieht bei Stromschluss ein Polenoid an, welches den Strom den Stationen zur gewünschten Zeit übermittelt und dadurch elektrische Wecker in Function setzt, oder Glühlampen und Bogenlampen entzündet.

*) Das obengenannte Bureau erbietet sich, den geschätzten Abonnenten unseres Blattes Auskünfte und Rath in allen Patentangelegenheiten gratis zu ertheilen.

Elektrische Erscheinungen in den Bergen von Colorado.

In „Science" (vol. XX, S. 318) gibt Herr G. H. Stone von bemerkenswerthen elektrischen Erscheinungen eine Schilderung, die wir hier wiedergeben wollen.

Das eigenthümliche zischende und krachende Geräusch, das Emporsteigen der Haare u. s. w. sind in den Bergen von Colorado etwas ganz Gewöhnliches. Die Aufseher, Grubenarbeiter und die Begleiter der Förderungszüge bei den hochgelegenen Gruben (über 11.000 engl. Fuss) leben mitten in diesen elektrischen Erscheinungen und finden oft vielfach Vergnügen an der Beobachtung des Effectes dieser Erscheinung, besonders wenn, wie dies zuweilen vorkommt, bei Touristinnen das lange Haar emporsteigt und ihnen den Kopfschmuck von Furien verleiht. Ich habe häufig das Geräusch in Höhen zwischen 6000 und 7000 Fuss gehört, aber weit vernehmlicher ist dasselbe in grösseren Höhen, wo es manchmal geradezu schrecklich wird. Gewöhnlich kennzeichnen diese Geräusche grosse elektrische Spannung der Luft und gehen unmittelbar den Blitzschlägen voraus; im Allgemeinen sind sie aber ungefährlich. Ich habe sie vielfach fast ununterbrochen beobachtet, während über mir von Wolke zu Wolke die Blitze übersprangen. Sie sind verursacht durch den Vorübergang einer elektrischen Wolke und die Wirkung ist viel schwächer, wenn man sich in der Mitte der Wolke befindet. In diesen Bergen zeigen sich aber selten derartige Erscheinungen, wenn kein Hagel oder Schnee oder doch heftige Gussregen niedergehen. Im letzteren Falle tritt gewöhnlich doch in einem Theile des Gewitters Hagel auf. Das lauteste Geräusch habe ich immer dann gehört, wenn ein Hagelwetter herannahte und wenn der aus der Wolkenmasse hervorragende tiefste Punkt ihrer Basis gerade im Zenith stand. Dieser aus der Wolke hervorragende Wulst hat eine flache oder vielmehr glatte Oberfläche an seiner unteren Seite und von ferne gesehen scheint er aus einer Wolkenmasse zu bestehen, die an ihrer Basis niedrige Thürme und flache Gebäude zu tragen scheint. Selten blitzt es aus ihr und doch ist sie in einem Zustande grosser Elektricitäts-Entwicklung. Während sie vorübergeht, hört man ein lautes Zischen von den gespannten Drähten, Funken springen über und bei Nacht sieht man St. Elmsfeuer. Eine ganze Viehherde kann man oft in dunkelster Nacht in ihrem eigenen Lichte leuchten sehen.

(Meteorolog. Zeitschr. Heft VIII, 1893.)

Licht und Wärme des elektrischen Bogens.

In einer der letzten Sitzungen der Société Internationale des Electriciens machte M. J. Violle eine Mittheilung über das Licht und die Wärme des elektrischen Bogens. Er bemerkte, dass bereits sehr interessante Untersuchungen über den Volta'schen Bogen angestellt seien. Die Constanz der Helligkeit der Kohle unter verschiedenen Bedingungen, bei Stromstärken von 10 bis 400 Ampère, ist erwiesen; dieselbe wurde mittelst eines Spektrophotometers und mit einem Interferenzphotometer nachgewiesen. Violle hat die Kohlen unter verschiedenen Stromverhältnissen photographirt und führte dieselben der Gesellschaft mittelst des Projections-Apparates vor. Diese Erscheinung war bereits von Rosetti und Silvanus Thompson angegeben worden. Wenn man die Verflüchtigung am positiven Pole und die Condensation am negativen Pole zulässt, so kann man an letzterem wirkliche Krystallisationen erhalten. Man hat es in der That mit Graphit zu thun. Herr Violle projectirt die Resultate, welche er mit Retortenkohle erhalten hat. Die Elek-

troden waren vollständig deformirt und mit einer Reihe kleiner, körniger Niederschläge bedeckt. Er hat auch mit Kohlenplatten, welche in den elektrischen Bogen gesetzt wurden, Versuche angestellt und constatirte die Abnutzung der Kohle, aber keine Schmelzung. Blondel erkannte, dass die Unreinheiten der Kohle den Glanz nicht änderten. Man kann demnach die Constanz dieses Glanzes für einen photometrischen Apparat verwerthen, wie es Blondel gethan hat. Violle nimmt die Verdampfung im Lichtbogen an; Andere sind der Meinung, dass nur eine Zerstäubung stattfinde. Vielleicht existirt im Grunde keine grosse Verschiedenheit zwischen den beiden Ansichten.

Die Temperatur des Lichtbogens ist ein zweiter wichtiger Umstand; dieselbe ist indessen schwer zu messen. Violle wandte die calorimetrische Methode an. Ein Calorimeter wurde unter einem elektrischen Ofen aufgestellt, in welchem concentrische Kohlen verwendet wurden. In einem gegebenen Momente kann man daher die innere Kohle fallen lassen. Diese Methode erfordert eine gewisse Anzahl Correctionen. Violle hat die Versuche mit Kohlen verschiedener Länge wiederholt. Aus den Resultaten lässt sich die Temperatur nur schwer herleiten. Die specifische Wärme der Kohle ist thatsächlich unbekannt. Dieselbe wurde bei 800° von Weber gemessen; bei dieser Temperatur schien die specifische Wärme für alle Kohlen dieselbe zu sein. Neue Versuche zeigen, dass die specifische Wärme mit der Temperatur variirt. Violle glaubt für den elektrischen Bogen eine Temperatur von 3500° gefunden zu haben.

Cementiren des Stahles durch den elektrischen Strom.

Um zu erproben, ob die gegenwärtig übliche, langwierige und kostspielige Cementstahlerzeugung nicht leichter auf elektrischem Wege durchführbar sei, brachte J. Garnier zwei Stahlstäbe von nur 0·001 Kohlengehalt derart in eine feuerfeste Röhre, dass deren Enden 1 *cm* von einander abstanden; der Zwischenraum wurde mit gepulverter Holzkohle überschüttet und die Röhre in einem kleinen Flammofen mit Gebläseluft von unten geheizt, während eine Gramme'sche Maschine den durch die Stäbe geleiteten Strom von 55 Ampère und 2·5 Volt lieferte. Die Temperatur im Rohr betrug 900 bis 1000° C. Nach 3 Stunden war der den positiven Pol bildende Stab nicht wesentlich geändert, der andere aber tief cementirt, woraus zu entnehmen ist, dass die Umwandlung des Eisens in Stahl auf diese Art sehr leicht von Statten geht. Der Stab war an der Unterseite selbst angeschmolzen, weil das Rohr von unten geheizt wurde; bei Wiederholung eines solchen Versuches wäre daher für die Heizung nur natürlicher Luftzug anzuwenden, oder dem Rohr zur Erzielung gleichförmiger Erwärmung eine drehende Bewegung zu ertheilen.

(Compt. rend de l'Ac. des sciences, 1893.)

KLEINE NACHRICHTEN.

Das städtische Elektricitätswerk in Bremen ist mit seinen drei Stationen von der ausführenden Firma Siemens & Halske Ende vorigen Monats soweit fertiggestellt worden, dass bereits am 30. September cr. zum ersten Male Strom in das Vertheilungsnetz gegeben werden konnte. An das Kabelnetz, welches eine Gesammtlänge von über 210 *km* besitzt, sind z. Z. circa 350 Installationen mit zusammen weit über 20.000 Lampen angeschlossen, so dass dadurch die Gesammtanlage von Anfang an schon nahezu vollbelastet ist.

Elektrische Stadtbahn. Das Handelsministerium hat der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für die in dem gesetzlich genehmigten Programme für die Verkehrsanlagen in Wien angeführten Localbahnen, und zwar: 1. für die mit elektrischem Betriebe in Aussicht genommenen Durchmesserlinien durch die innere Stadt einerseits von der Elisabethbrücke unter den bestehenden Strassenzügen zum Stefansplatze und zur Ferdinandsbrücke, andererseits vom Schottenring unter der Freiung, dem Hof, Graben und Stefansplatz zur Station Hauptzollamt; 2. für die eventuell gleichfalls elektrisch zu betreibenden Radiallinien nach Währing und Pötzleinsdorf, sowie nach Hernals und Dornbach im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Elektrische Central-Anlagen in Frankreich. Am 1. Juli d. J. besass Frankreich ausserhalb Paris nach „l'Ind. El." 318 grosse und kleine elektrische Central-Anlagen, wovon nahezu die Hälfte durch Wasserkräfte allein betrieben werden. Zu den Centralen letzterer Art stellen naturgemäss die gebirgigen Departements wie Isère, Ain, Pyrenäen, Savoyen, Vaucluse den grössten Antheil, wo die Elektricität meist direct auf die Erdölbeleuchtung gefolgt ist. Bemerkenswerth erscheint, dass an 24 Orten

die Gasgesellschaften selbst das elektrische Licht eingeführt haben, während in 19 Städten die Gemeinden die Sache in eigene Regie nahmen. Wechselstrom, meist von 2000 oder 2400 Volt, wird in 50 Anlagen angewendet. Als Zahlungsmodus überwiegt das Pauschsystem und die Festsetzung eines Jahrespreises für die Lampe. Sehr verbreitet scheint die öffentliche elektrische Beleuchtung zu sein, namentlich in den kleinen Gebirgsorten, während die Mehrzahl der mittleren Provinzialstädte weit im Rückstande ist, offenbar unter dem Bann der mächtigen Union des Gas. Im Ganzen überwiegt der Eindruck, dass Frankreich sich anschickt, den Vorsprung mit kräftigen Schritten einzuholen, den seine Nachbarländer während mehrerer Jahre in Bezug auf die Verbreitung der elektrischen Beleuchtung gewonnen hatten. Auch in Algerien sind bereits vier elektrische Centralen in Betrieb, während sieben sich im Bau befinden.

Telephonie ohne Drähte. Als Beweis für die grosse Empfindlichkeit der Fernhörer und für die vorzügliche Wirkung der Stromunterbrecher, sog. Vibratoren, bei der Benutzung zum Fernsprechen gehen der „Elektr. Zeitschr." folgende Mittheilungen zu: Ich hatte mir die Aufgabe gestellt, auf alle Fälle zwischen meiner Wohnung und der etwa 150 *m* weit entfernten Wohnung eines Freundes eine elektrische Verbindung herzustellen, durch welche eine Verständigung ermöglicht werden konnte. Eine oberirdische Leitung zu dem Zwecke zu ziehen, ging nicht an; deshalb wurde die Gas- und Wasserleitung zu Hilfe genommen, welche sich beide in unseren Wohnungen befinden. An den Apparaten wurde je 1 Fernhörer, 1 Inductionsspule, 1 Unterbrecher nebst Drucktaste und eine Leclanché-Batterie von 6 Elementen benutzt. Die Verbindung der Apparate mit den beiden Leitungszweigen erfolgte in der bei oberirdischen Leitungen üblichen Weise. Die Verständigung sollte mittelst hörbarer Morsezeichen erfolgen, die im Fernhörer in Form musikalischer Töne bemerkbar werden. Obwohl nur geringe Hoffnung auf das Gelingen des Versuches bestand, machten wir doch zu unserer Freude die Wahrnehmung, dass die mit dem Vibrator erzeugten Stromunterbrechungen im entlegenen Fernhörer vernehmbar waren, zwar schwach, aber immerhin laut genug, damit eine gegenseitige Verständigung mittelst Morsezeichen möglich wurde. Die Lautwirkung im Fernhörer wurde sogar noch besser, wenn auf der empfangenden Stelle während des Hörens die secundäre Spule ausgeschaltet wurde. Die Benutzung der Verbindung musste zu bestimmten Zeiten erfolgen, da selbstverständlich die Lautwirkung im Fernhörer nicht so stark war, dass sie auch gleichzeitig zum Anruf hätte verwendet werden können. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass, wenn nicht die zur Blitzableitung etc. bestehenden metallischen Verbindungen bei dem Leitungsnetze vorhanden wären, eine noch bessere Verständigung, namentlich auch auf grössere Entfernung, möglich sein würde.

Elektrische Lichtentwicklung auf 45 *km* Entfernung. Im Hefte Nr. 274 (Bd. 16, S. 97) berichtet der Electrical Engineer über die von der San Antonio Light and Power Comp. in Pomona, Kalifornien, nach dem Entwurfe von A. W. Decker in Sierra Madre, Kal., ausgeführte elektrische Lichtanlage, welche alle früheren derartigen geschäftlichen Anlagen übertrifft, da ein Strom von 10.000 Volt verwendet wird und das Licht in einer Entfernung von 45 *km* erzeugt wird.

26 *km* nördlich von Pomona ist am San Antonio River ein Gefälle von 120 *m* verfügbar gemacht worden bei einer vorhandenen kleinsten Wassermenge von 1260 Kubikfuss in der Minute. Die Nutzleistung der ganzen Anlage beträgt 52%. Das 0·76 *m* Pelton-Wasserrad mit sehr empfindlichem Pelton-Regulator treibt eine zwölfpolige 1000 Volt-Wechselstrommaschine von Westinghouse mit 600 Umdrehungen, deren Strom 20 Oel-Umsetzern in Parallelschaltung zugeführt wird und aus deren hintereinander geschalteten secundären Wicklungen mit 10.000 Volt entströmt. Eine Hartkupferleitung (Nr. 7 B u. S) führt ihn nach Pomona (24 *km*), eine andere nach San Bernardino (45 *km*), wo er mit 9500 bezw. 9000 Volt und in 19 bezw. 18 Umsetzern eintritt, um in den Stadtleitungen Ströme von 1000 Volt zu liefern.

Elektrische Städtebeleuchtung in Ungarn. Betreffend die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Szegedin langten drei Offerte ein, und zwar von der ersten ungarischen Elektricitäts-Actiengesellschaft, von der Szegediner Gasfabrik-Actiengesellschaft und von der Firma Georgi Charles. Die Offerte wurden behufs fachmännischer Ueberprüfung einer Commission vorgelegt. — Die Offerte für elektrische Beleuchtung der Stadt Nyiregyháza wurden zur Begutachtung dem technologischen Museum nach Budapest geschickt. — Tyrnau erhält in nächster Zeit ebenfalls elektrische Beleuchtung.

(Wiener Bauindustrie-Ztg.)

Gewitter von selten verderblichen Folgen. — Aus Warschau wird uns mitgetheilt, dass am 17. August d. J. die polnischen Gouvernements am rechten Weichselufer, ganz besonders aber das Gouvernement Lublin, von einem nicht gerade sehr ausgedehnten, jedoch äusserst heftigem Gewitter heimgesucht wurden, welches an Menschenleben, Wohn- und Wirthschaftgebäuden und Feldfrüchten Opfer in einem Ausmaass forderte, wie dies in jenen Gegenden nicht in der Erinnerung ist. Nach den Erhebungen, welche die Regierungsorgane gepflogen haben und welche keineswegs erschöpfend sind, tödtete der Blitz an diesem Tage allein im Gouvernement

Lublin 21 Menschen und zwar 8 Männer, 10 Frauen und 3 Kinder und setzte an 10 verschiedenen Ortschaften ca. 20 Wohnhäuser, Scheuern, Speichern, Stallungen etc. in Brand; der Schaden wird auf viele Tausende Rubel beziffert, wobei die zahllosen vernichteten Bäume, sowie Getreide- und Heuschober im Feld nicht mitgezählt sind. Unser Gewährsmann weiss ausser den 21 im Gouvernement Lublin festgestellten Todesfällen durch Blitzschlag noch zwei aus den Nachbar-Gouvernements Siedlče und Warschau zu melden und es steht ausser Zweifel, dass die Gesammtzahl von 23 Todten nur eine Minimalziffer ist. Die wirkliche Zahl der Opfer dürfte sich noch erheblich höher stellen. Hinzugefügt sei, dass in Preussen an demselben Tage auch ziemlich intensive, wenn auch nicht besonders ausgebreitete Gewitter stattfanden — vornehmlich in Posen, Schlesien und Provinz Preussen. — Ueber Casalmonseratoe entlud sich im Juli ein furchtbares Gewitter. Eine grosse Anzahl von Schnitterinnen, welche in den Reispflanzungen beschäftigt waren, flüchteten sich, als der Regen in Strömen herab kam, in den Schuppen eines bei Belgiojoso gelegenen Bauerngutes. Plötzlich hörte man einen Donnerschlag. Ein herzzerreissendes Jammergeschrei erscholl alsbald unter den unglücklichen Schnitterinnen, die dort ein Obdach gesucht. Der Blitz hatte eingeschlagen. Viele Frauen waren auf der Stelle getödtet worden, 19 schwer verwundet und 17 mit leichten Verletzungen davon gekommen. Die meisten, auch die nicht schwer Verwundeten, lagen betäubt am Boden nieder. Anfangs glaubte man an eine Massenvernichtung. Aus den umliegenden Bauernhöfen waren sofort Hilfeleistungen bei der Hand. Die unglücklichen Opfer wurden in das Spital nach Trino geschafft.

Der Blitz als Quellenerschliesser. In den letzten Tagen des Juli ist in der Nähe von Seis in Tirol (in der sogenannten Tedaschlucht) während eines Gewitters durch einen Blitzschlag eine Eisenquelle erschlossen worden. Der Blitz schlug in altes Holz, das um Steine aufgestapelt war, spaltete letztere und entzündete das Holz. Bald fiel auf, dass an der Stelle immer stärker Wasser ausrinne und bei näherer Besichtigung entdeckte man, dass durch das Spalten der Steine eine Quelle mit starkem Gehalt von schwefelsaurem Eisenoxydul und Magnesiumoxyd durch den Blitz an's Tageslicht gefördert worden war. („Das Wetter", 9. 1893.)

Haustelephon. Eine gute Idee regt Brezinor in der „N. F. P." an. Es sollen in möglichst vielen Häusern Wiens allgemein benutzbare Telephonstellen eingerichtet werden, damit jeder Hausbewohner die grossen Vortheile der modernsten Verbindung geniessen kann. Die Kosten der Anlage müssten auf den Miethzins vertheilt werden, was bei einem Bruttozins von 10.000 fl. auf den Gulden nur einen Kreuzer machte; füglich würden sich wohl auch die Hausbesitzer zu einer Abgabe verstehen und die Telephon-Gesellschaft dürfte bei einer solchen colossalen Abonnenten-Zunahme eine bedeutende Preisermässigung eintreten lassen.

Excursion des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Am 25. October 1893 fand seitens des Elektrotechnischen Vereines in Wien eine Excursion zur Besichtigung des im Baue befindlichen Raimund-Theaters statt.

Mehr als 120 Mitglieder unter Führung des Präsidenten, Hofrathes Volkmer, vom Architekten Franz Roth und dem Bauleiter Robert Seelig empfangen, konnten sich von der baldigen Vollendung des in Allem hoch interessanten Baues volle Ueberzeugung verschaffen.

Die Beleuchtungsanlage ist an das Kabelnetz der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft, Centrale Mariahilf, angeschlossen und ist bereits fertig gestellt. Ueberdies ist im Theatergebäude selbst eine Accumulatoren-Unterstation errichtet, so dass die Stromversorgung sowohl einerseits direct als auch anderseits von dieser Accumulatoren-Unterstation erfolgen kann. Letztere ist derart dimensionirt, dass sie im Stande ist, von den 2400 im Theater installirten Lampen $^2/_3$ derselben, d. i. 1600 Lampen zu speisen, ein Umstand, wodurch, da nicht mehr als 1600 Lampen gleichzeitig in Function treten dürften, der Lichtbetrieb des Raimund-Theaters ein doppelt gesicherter wird.

Die Gesammtanlage ist von der Firma Siemens & Halske in Wien installirt.

Die Accumulatoren, System Tudor, sind von der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Wien geliefert.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. November 1893. Heft XXII.

ABHANDLUNGEN.

Beschreibung einer die Telephongespräche nach Zahl und Dauer registrirenden Einrichtung.

Von KARL BARTH VON WEHRENALP, Ingenieur in Wien.

Dr. Rothen machte im Jahre 1883 im „Journal télégraphique" (pag. 193) den Vorschlag, für jedes einzelne Telephongespräch eine bestimmte Taxe einzuheben. 1888 erweiterte der genannte Fachmann in seiner „Étude sur la Téléphonie" denselben Gedanken dahin, dass die Gesammtheit des Abonnements sich aus einer fixen Grundtaxe und aus einer Gebühr für jedes einzelne Gespräch, einzuheben bei jenem Abonnenten, welcher die Verbindung verlangt, zusammensetzen soll.

Dass dieses Tarifsystem das einzig natürliche für den telephonischen Localverkehr ist und namentlich bei staatlichem Betriebe besondere Vortheile für die Verwaltung und für das Publikum bietet, darüber sind seither alle Jene, welche ihren Anschauungen über die Telephontariffrage Ausdruck gegeben haben, einig geworden; nur hinsichtlich der Art und Weise, wie die Gespräche gezählt und die Gebühren bemessen werden sollen, herrschen noch sehr divergirende Ansichten.

Man hat schon seit längerer Zeit versucht, eine automatische Registrirung der Gespräche zu erzielen und wurden solche Apparate von Gerosa, Preiswerk u. A. construirt.

Die meisten derselben sind Automaten, welche durch das Gewicht einer bei einer bestimmten Oeffnung des Telephonapparates eingeworfenen Geldmünze die Verbindung des Abonnenten mit der Centrale vermitteln. Andere Vorrichtungen bewirken die Zählung durch die mit dem Beginne des Gespräches unvermeidliche Bewegung des automatischen Umschalters während des Ueberganges aus der Ruf- in die Sprechlage; dadurch wird aber, abgesehen davon, dass die Combinirung des Umschalters mit dem Zählwerke für die Sicherheit der Contacte nicht besonders vortheilhaft zu sein scheint, auch jede, häufig zweck- oder erfolglose Hantirung mit dem Hakentelephon als Gespräch gezählt.

Alle diese Vorrichtungen haben sich bis heute nicht bewährt, und dürfte auch darin der Grund zu suchen sein, weshalb die Telephonverwaltung in der Schweiz, wo das neue Tarifsystem bereits eingeführt ist, die Zählung der Gespräche durch die Telephonistinnen in der Centrale vornehmen lässt,*) ein Auskunftsmittel, welches zweifellos eine wesentliche Erschwerung des Dienstes zur Folge hat.

Neuestens wird dem System der reinen Gesprächszählung von berufener Seite mit Recht der Vorwurf gemacht, dass die Dauer der Gespräche bei Bemessung der Gebühr unberücksichtigt bleibt. Das Ingenieur-Bureau des deutschen Reichspostamtes hat in den Mittheilungen aus dem Jahre 1892**) eine interessante Arbeit über die Telephontariffragen veröffentlicht, worin der Einfluss der Gesprächsdauer auf die Verwaltungskosten des ganzen Unternehmens, die Zahl der erforderlichen Arbeits-

*) Dr. V. Wietlisbach „Die Telephontaxen", „Z. f. E."; 1893, pag. 327.

**) Mittheilungen des Telegrapheningenieur-Bureaus, Berlin 1892, pag. 96.

kräfte in den Vermittlungsämtern, die Kosten für Materialverbrauch und Abnützung der Apparate überzeugend nachgewiesen wird:

„ . . . Zunächst wird allerdings bei jedem Gespräche einmal eine Verbindung hergestellt und einmal dieselbe wieder aufgehoben; man kann aber annehmen, dass bei längeren Gesprächen durchschnittlich nach gewissen kleinen Zeiträumen von dritter Seite einer der beiden im Gespräche befindlichen Theilnehmer verlangt wird; die Verbindung kann dann nicht ausgeführt werden, der Beamte hat nutzlose Arbeit verrichtet, für welche in erster Linie Diejenigen bezahlen müssen, welche ihr Gespräch so lange ausdehnen. Es ist ja nicht zu vermeiden, dass auch während recht kurzer Gespräche einer der Betheiligten von dritter Seite gerufen wird, im Durchschnitt aber wird es mehr bei den langen Gesprächen der Fall sein. So kann man wohl sagen, dass die Beanspruchung der Beamtenkräfte im Durchschnitt der Gesprächsdauer proportional sei. Auch die übrigen, weniger belangreichen Posten (Verbrauch von Materialien, Stöpseln, Leitungsschnüren auf dem Amte, der Batterien auf dem Amte und bei den Theilnehmern, Abnützung der Apparate) können ohne Weiteres der Dauer der Gespräche proportional gesetzt werden. . . .“

Das Telegrapheningenieur-Bureau hat sich bemüht, diese Aufgabe in einer den gestellten Anforderungen entsprechenden Weise durch Verwendung elektrischer Uhren in den Abonnentenstationen zu lösen. So sinnreich die Construction dieser Uhren ist, die praktische Einführung dürfte wegen der Kosten Schwierigkeiten begegnen. Die Beschaffung solcher Apparate für sämmtliche Stationen eines grossen Netzes, sowie die Unterhaltung dieser nicht gerade sehr einfachen Mechanismen dürfte mit dem angestrebten Zwecke nicht im Verhältniss stehende Auslagen verursachen.

Durch den Zählapparat des Ingenieur-Bureaus, bezw. durch die von Herrn Dr. Strecker construirte elektrische Uhr wird sonach nur die Dauer der Gespräche und zwar nicht allein beim rufenden, sondern auch beim angerufenen Theilnehmer registrirt.

Um ganz gerecht zu verfahren, sollte jedoch die Benützungsgebühr nicht von der Gesprächsdauer allein, sondern von beiden Factoren, von der Zahl der für einen Abonnenten in einem bestimmten Zeitraume durch die Centrale vermittelten Verbindungen und von der Zeit, während welcher diese Verbindungen aufrecht erhalten bleiben, abhängig gemacht, die Gebühr aber nur bei jenem Theilnehmer, auf dessen Veranlassung die betreffende Verbindung bewirkt wurde, eingehoben werden.

Die Zahl und Dauer der Gespräche zu berücksichtigen, empfiehlt sich, weil es weder für das Betriebspersonale, noch für den einzelnen Abonnenten einerlei ist, ob z. B. ein und dasselbe Gespräch eine Stunde dauert oder ob während derselben Zeit von demselben Abonnenten rasch aufeinanderfolgend viele verschiedene Verbindungen verlangt werden, in welchen beiden Fällen der Zählapparat des Berliner Ingenieur-Bureaus gleiche Angaben machen würde.

Die Taxe für ein Gespräch sollte dagegen principiell nur vom rufenden Abonnenten gefordert werden, da der Angerufene höchst selten in der Lage sein wird, Gespräche, zu welchen er eingeladen wird, von vornherein abzuweisen oder gewaltsam abzukürzen und dafür, dass er zumeist genöthigt sein dürfte, die Anfrage oder Mittheilung seines Partners wider Willen anzuhören doch billiger Weise zu keiner Zahlung verhalten werden kann.

Apparate, welche diesen Bedingungen entsprechen, sind uns bis heute nicht bekannt. Die eine Gattung von Zählapparaten gibt blos die Zahl der Gespräche an, die anderen registriren wieder lediglich die Ge-

sprächsdauer. Bei der ersten Kategorie wird die Zählung in der Regel nur beim rufenden Abonnenten vorgenommen, die Gesprächszeitmesser dagegen müssen schon in Folge ihrer Construction in beiden miteinander verbundenen Abonnentenstationen die Dauer eines Gespräches markiren.

Im Nachstehenden sollen nun die Grundzüge eines Zählsystemes besprochen werden, bei welchem die Gespräche mit Hilfe einfacher und billiger Apparate in den einzelnen Abonnentenstationen nicht nur nach der Zahl, sondern auch nach der Länge derselben automatisch, u. zw. nur beim rufenden Theilnehmer registrirt werden können.

Das System, welches die Verwendung von Magnetinductoren seitens der Abonnenten voraussetzt, beruht auf folgenden Grundsätzen:

1. Jedes längere oder kürzere Gespräch bis zu einer bestimmten, von der Verwaltung festzusetzenden Zeitdauer, z. B. 5 oder 10 Minuten, wird als Gesprächseinheit verzeichnet und jede Ueberschreitung dieser normirten Frist um das Einfache, Doppelte, Dreifache u. s. w.

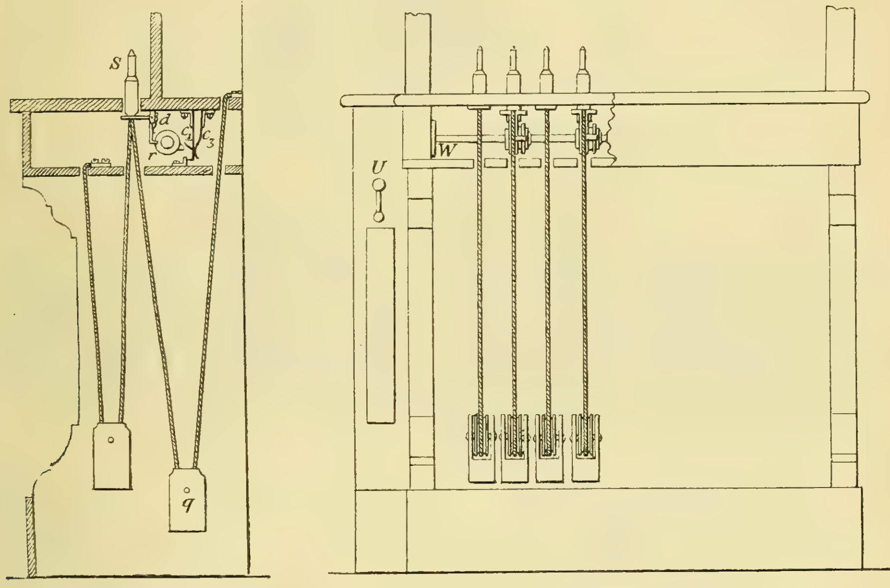


Fig. 1. Fig. 2.

derselben wieder als ein zweites, drittes, viertes u. s. w. Gespräch gezählt.

2. Die Zählung der Gesprächseinheiten erfolgt immer nur bei demjenigen der Abonnenten, der mit einem andern verbunden werden will, sonach also nur bei dem rufenden Abonnenten, nicht aber auch bei jenem, mit welchem sich der rufende Abonnent verbinden lassen will.

3. Die Zählung beginnt vom Zeitpunkte des Einsetzens des Verbindungsstöpsels in die Leitung des gerufenen Abonnenten und unterbleibt gänzlich, sobald der diensthuende Beamte im Vorhinein weiss, dass die gewünschte Verbindung aus irgend einem Grunde nicht hergestellt werden kann.

Dieser mehrfache Zweck wird durch ein Contactwerk erreicht, welches in den Umschaltern der Centralstation derart angeordnet ist, dass durch dasselbe die Emission der die Zählwerke bethätigenden Ströme in die Leitungen der rufenden Abonnenten von dem Augenblicke an, als die betreffende Verbindung hergestellt wird und dann fortlaufend in

vorbestimmten Zeitabschnitten automatisch vermittelt wird. Zur Registrirung dieser, die Zahl der Gesprächseinheiten markirenden Stromemissionen dienen in den einzelnen Abonnentenstationen aufgestellte kleine, elektrische Zählwerke.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist in dem Umschalter der Telephoncentrale (dessen Einrichtung in den beiden Figuren nur so weit,

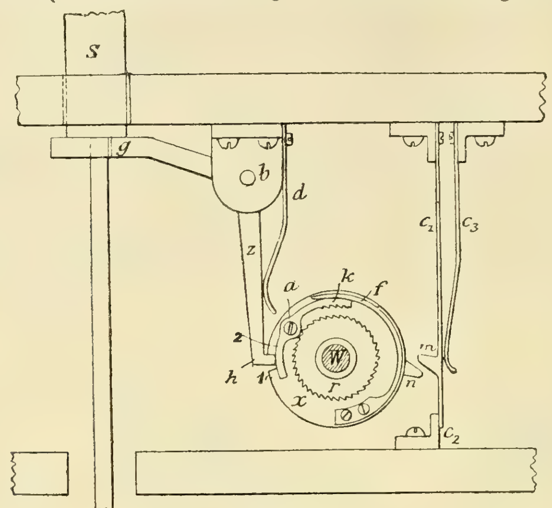


Fig. 3.

als zum Verständniss nothwendig ist, veranschaulicht wurde), eine Welle *W* eingesetzt, welche unter der Einwirkung eines Uhr- oder Triebwerkes *U* beliebiger Art innerhalb des vorerwähnten, normirten Zeitabschnittes (also z. B. innerhalb 10 Minuten) je eine volle Umdrehung macht. Auf diese Welle ist eine der Zahl der am Telephonumschalter vorhandenen Verbindungsstöpsel-Paare entsprechende Anzahl von Kuppelungsrädern *r*

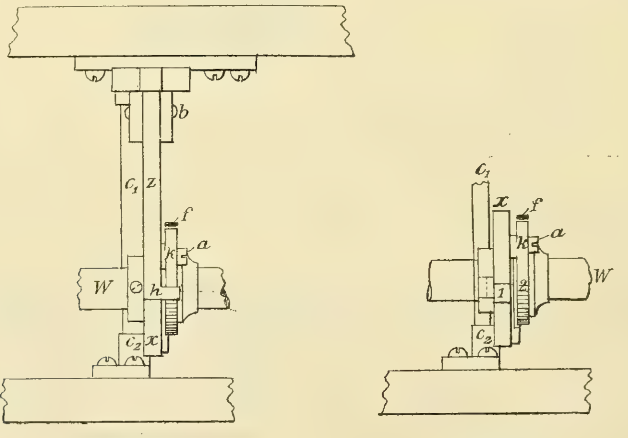


Fig. 4a. Fig. 4b.

(in den Fig. 3, 4*a* und 4*b* in grösserem Maasstabe dargestellt) fest aufgesetzt. Seitlich neben jedem dieser Kuppelungsräder ist auf der Welle *W* eine lose Scheibe *x* angebracht, welche an ihrem Umfange einen Einschnitt 1 und eine mit letzterem nicht in derselben Ebene liegende Nase *n*, sowie eine um den Achszapfen *a* drehbare und unter dem Druck einer Feder *f* in das Rad *r* eingreifende Kuppelungsklinge *k* besitzt. Ueber den Umfang der losen Scheibe *x* gleitet mit dem abgebogenen Ende seines

abwärts gerichteten Hebelarmes *h* der um die Achse *b* drehbare Winkelhebel *z*, auf dessen wagrechtem, gegabelten Hebelarm *g* derjenige Stöpsel *S* des zugehörigen Verbindungsstöpsel-Paares aufsitzt, welcher bei der Verbindung zweier Leitungen in die Leitung des angerufenen Abonnenten einzustecken ist.

Unter dem Zuge des an der Kabelschnur des Stöpsels *S* wirkenden Gewichtes *q* (Fig. 1 und 2), welcher grösser ist, als der Druck der entgegenwirkenden Feder *d*, wird der Hebelarm *h* des Winkelhebels *z* in den Ausschnitt 1 der losen, sich mit dem Rade *r* drehenden Scheibe *x* einfallen und, indem er hiebei auf den Arm 2 der Kuppelungsklinke *k* stösst, letztere aus dem Kuppelungsrad *r* ausheben und somit die Scheibe *x* an ihrer weiteren Drehung hindern.

Wird ein auf seinem zugehörigen Winkelhebelarm *g* aufliegender Verbindungsstöpsel *S* von diesem Arm abgehoben und in die Leitung

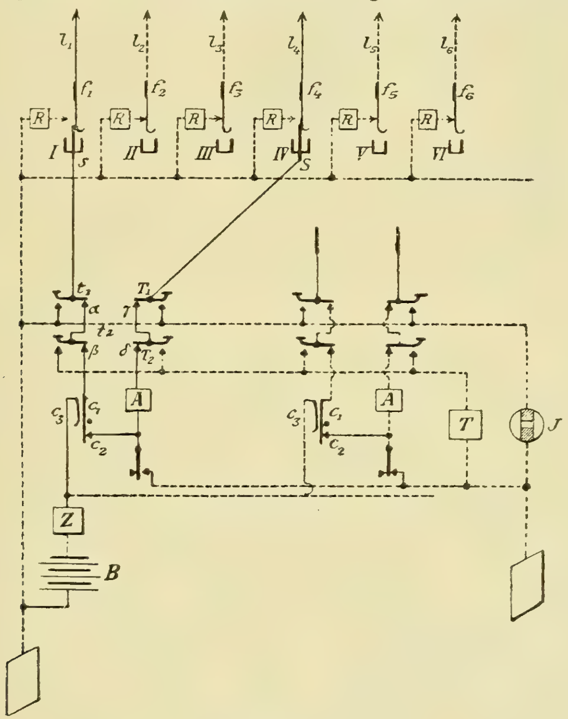


Fig. 5.

eines gerufenen Abonnenten gesteckt, so tritt, dem Drucke der Feder *d* folgend, der Arm *h* des Winkelhebels aus dem Einschnitt 1 der Scheibe *x* heraus, die Kuppelungsklinke *k* kommt demzufolge unter der Wirkung der Feder *f* in Eingriff mit dem Rade *r* und die lose Scheibe *x* dreht sich gemeinsam mit der durch den Telephonumschalter gehenden Welle *W*.

In die Bahn der Nasen *n* der losen Scheibe *x* ragen die Nasen *m* der Contactlamellen c_1 hinein, so dass letztere beim Vorbeigehen der Nasen *n* an den Nasen *m* für einen Augenblick von den Contactstücken c_2, an welchen sie anliegen, abgehoben und an die hinter diesen Nasen *m* befindlichen zweiten Contactlamellen c_3 angedrückt werden. Die Contactlamellen c_1 und die Contactstücke c_2 sind in jene elektrische Drahtverbindung des Telephonumschalters hineinverlegt, welche die Verbindungsstöpsel zu zusammen gehörigen Paaren verbindet.

Bei dem in Fig. 5 als Beispiel dargestellten Schema eines Klappenschrankes stehen die Theile c_1 und c_2 zwischen der Schlussklappe *A* des

Stöpsels S für den angerufenen Abonnenten und dem Ruhecontacte der Telephontaste t_2 für den rufenden Abonnenten. Die zweiten Contactlamellen c_3 sind mit einer Batterie B verbunden, welche den Zweck hat, die in den Abonnentenstationen aufgestellten Gesprächszähler zu bethätigen, so zwar, dass, wenn in dem durch Leitung l_1, Feder f_1, der Hülse I, Stöpsel s, Ruftaste t_1, Contact α, Telephontaste t_2, Contact β, Contactlamelle c_1, Contactstück c_2, Schlussklappe A, Contact δ, Telephontaste T_2, Contact γ, Ruftaste T_1, Stöpsel S, Feder f_4, der Hülse IV und Leitung l_4 gebildeten Schliessungskreis der Verbindung zweier Abonnenten (in dem dargestellten Falle des ersten und des vierten) die Contactlamelle c_1 durch die Nase n der Scheibe x vorübergehend von ihrem Contactstück c_2 abgehoben und an die Contactlamelle c_3 angelegt wird, eine Stromemission der Batterie B über c_3, c_1, β, t_2, α, t_1, s, f_1, l_1 zum rufenden Abonnenten und daselbst durch dessen Gesprächszähler erfolgt, während die Leitung des gerufenen Abonnenten diesen Moment hindurch abgeschaltet wird.

Es ist nicht unbedingt nothwendig, dass die Welle W des Contactwerkes in der für die Gesprächseinheit normirten Zeit eine ganze Umdrehung macht. Die volle Umdrehung kann auch in einem Mehrfachen dieser Zeit stattfinden, nur müssen in diesem Falle die losen Scheiben x eine entsprechende Zahl von Einschnitten besitzen, an welchen dann auch deren Entkuppelung erfolgen kann.

Der Vorgang der Zählung während des Betriebes ist nun leicht erklärbar: Angenommen, eine Verwaltung habe eine Zeit von 10 Minuten als Dauer der Gesprächseinheit normirt. Ruft ein Abonnent, so frägt der diensthabende Beamte nach Einstecken des linksseitigen Stöpsels nach dessen Begehr. Verlangt der Abonnent eine Verbindung, von welcher der Beamte im Vorhinein weiss, dass sie aus irgend welcher Ursache, z. B. bei Leitungsstörungen etc., nicht sofort bewirkt werden kann, so meldet dies der Beamte zurück und der Anruf bleibt ungezählt. Anderen Falles, wenn nämlich der Beamte glaubt, die Verbindung herstellen zu können, hebt er den rechtsseitigen Stöpsel zur Klinke des gewünschten Abonnenten und in demselben Momente wird die erste Gesprächseinheit beim rufenden Abonnenten registrirt. Ob nun die Abonnenten nur einige Minuten oder länger innerhalb der normirten Dauer einer Gesprächseinheit conversiren, ist auf die Zählung ohne Einfluss. Vergehen dagegen seit Beginn der Zählung 10 Minuten, ohne dass die Verbindung in der Centrale gelöst worden ist, so ist mittlerweile die den Contact vermittelnde Nase n in die ursprüngliche Lage zurückgekehrt, stellt abermals einen kurzen Contact zwischen der Leitung des rufenden Abonnenten und der Zählbatterie her, währenddem die andere Leitung für einen Augenblick isolirt bleibt und die zweite Gesprächseinheit wird auf dem Zählwerk des rufenden Abonnenten markirt u. s. w. In dieser Weise werden die Zeiträume von 10 Minuten darstellenden Gesprächseinheiten insolange automatisch, ohne Zuthun des Beamten, gezählt, bis das Schlusszeichen seitens der Abonnenten gegeben, also die Verbindung in der Centrale gelöst wird, in welchem Falle durch Zurückgleiten des Verbindungsstöpsels in die Ruhelage die Entkuppelung der Scheibe x erfolgt. Nach gewissen Zeitperioden wird der Stand der Zähler durch Organe der Telephonverwaltung ebenso abgelesen, wie dies heute bei Gas- und Wassermessern üblich ist und auf Grund der von den Abonnenten zu bestätigenden Certificate die entfallende Benützungsgebühr berechnet.

Da bei der vorbeschriebenen Einrichtung der Zug der an den Kabelschnüren der Verbindungsstöpsel hängenden Gewichte zur rechtzeitigen Kuppelung und Auslösung der die Stromemissionen bewirkenden Theile verwendet wird, lässt sich ein ähnliches Contactwerk bei allen Umschaltern

mit Doppelschnüren anstandslos einrichten, nur wird selbstverständlich in jedem einzelnen Falle die Detailconstruction und die Schaltung der speciellen Anordnung und dem Schaltungsschema des betreffenden Umschalters angepasst werden müssen. Das Contactwerk für einen Umschalter mit einfachen Leitungen ist in den Figuren 3, 4 und 5 dargestellt.

Bei Klappenschränken für Doppelleitungen lässt sich der angestrebte Zweck der Zählung am einfachsten dadurch erzielen, dass die aus den Theilen c_1, c_2 und c_3 (Fig. 4 u. 5) bestehende Contactvorrichtung verdoppelt wird und die Lamellen c_1 nebeneinander so angeordnet werden, dass beide gleichzeitig durch die entsprechend breit gehaltene Nase n von den Contactstücken c_2 abgehoben und in Contact mit den gleichfalls nebeneinander befindlichen Lamellen c_3 gebracht werden. Die beiden Lamellen c_1 und die correspondirenden Contactstücke c_2 sind in die Doppelleitung des Stöpselpaares geschaltet, die eine Lamelle c_3 mit der zur Erde geschalteten Batterie, die andere Lamelle direct mit Erde verbunden. Durch Aufheben des für die Klinke des angerufenen Abonnenten bestimmten Stöpsels wird die Contactscheibe mit der Welle gekuppelt. Die Nase n bringt die Lamellen c_1 mit den Lamellen c_3 in leitende Verbindung. Der Zählstrom geht daher in diesem Momente von der zur Erde geschalteten Batterie zu einer der Lamellen c_3, zur correspondirenden Lamelle c_1 in die Leitung des rufenden Abonnenten, durch den Zählapparat des letzteren in die Rückleitung und über das zweite Paar der Lamellen c_1 und c_3 in die Erde. Durch Benützung der Erde für den Zählstrom wird bei Doppelleitungen die Verwendung einer gemeinsamen Batterie in jedem Vermittlungsamte ermöglicht.

Auch bei Vielfachumschaltern hat das System keine Complication des Betriebes zur Folge, weil (die Construction des Umschalters mag welche immer sein) stets ein Stöpselpaar durch eine die Leitung enthaltende Schnur verbunden ist, in welche Leitung die Contacte c_1, c_2 und c_3 eingefügt werden können.

In jenen grossen Netzen, wo mehrere Centralen sich befinden und in welchen zur Herstellung gewisser Verbindungen die Mitwirkung zweier oder mehrerer Beamten erforderlich ist, wird es geboten sein, bei jedem Schrank, welcher Localklinken von Verbindungsleitungen zwischen den Centralen enthält, eine der Zahl dieser Leitungen entsprechende Anzahl von Doppelschnurstöpseln ohne Contactvorrichtung, welche behufs Vermeidung von Irrungen deutlich kennbar gemacht werden müssen, beizugeben, da andernfalls ein und dieselbe Gesprächseinheit zwei oder drei Mal gezählt werden könnte. Der Beamte, welcher vom Abonnenten angerufen wird, hätte sich der gewöhnlichen Schnüre zu bedienen und einen Stöpsel in die Klinke des Rufenden, den zweiten in jene der Verbindungsleitung zur betreffenden Centrale zu stecken. Hiedurch ist die Zählung des Gespräches bereits bewirkt. Wird jedoch ein Beamter von einer anderen Centrale um Vermittlung einer Verbindung ersucht, so muss er diese mit den eigens hiezu bestimmten Stöpseln ohne Contactgebung herstellen. Irrthümer in der Wahl der richtigen Stöpseln werden vollkommen hintangehalten werden können, wenn die Verbindungsleitungen zwischen den Centralen analog den Abonnentenleitungen zu jedem Schranke geführt, die Localklinken derselben dagegen in jeder Centrale ausschliesslich einem bestimmten Beamten zugewiesen werden, so dass die einzelnen Beamten nur mit einer Gattung von Stöpselschnüren zu manipuliren haben.

Die Welle W wird in kleinen Centralen mit ein oder zwei Schränken, am besten durch ein Feder- oder Gewichtsuhrwerk, dessen Gang übrigens kein sehr gleichmässiger zu sein braucht, weil es bei Bemessung der Gespräche natürlich auf besondere Genauigkeit nicht ankömmt, getrieben

werden. Hier lässt sich überdiess durch Anbringung zweier Zahnräder Vorsorge treffen, dass nach einer gewissen Zahl von Umdrehungen der Contactwelle ein hörbares Signal zum Zeichen, dass das Uhrwerk aufgezogen werden muss, gegeben wird. Dieses Aufziehen eines Uhrwerkes mit mehrstündiger Ablaufszeit hat umsoweniger eine Inanspruchnahme des Personales zur Folge, als es jederzeit bei Uebernahme des Dienstes vorgenommen werden kann. In grösseren Centralen wird es unter Umständen vorzuziehen sein, anstatt für jeden einzelnen Schrank eine Welle mit Uhrwerk anzuordnen, eine sämmtliche Schränke des Amtes durchlaufende Welle von einem kleinen Motor mit bestimmter Tourenzahl bewegen zu lassen.

An dem Arbeitsplatze eines Beamten können von der Zählbatterie nie gleichzeitig zwei Stromemissionen gegeben werden, weil ein Beamter nie genau im selben Momente zwei Verbindungen herstellen kann. Wird daher ein eigenes Hauptzählwerk (*Z* in Fig. 5) in die Verbindungsleitung zwischen der für die Centrale gemeinsamen Zählbatterie und den Contactlamellen eines Arbeitsplatzes eingeschaltet, so registrirt das Hauptzählwerk die Gesammtzahl der Gespräche, welche von diesem Platze aus in einer gewissen Zeit vermittelt wurden, was für statistische und Controlszwecke von Werth sein wird.

Da sonach in einer Centrale nur so viele Stromemissionen gleichzeitig erfolgen können als Arbeitsplätze vorhanden sind, lässt sich die Stärke der Batterie nach den für gemeinschaftliche Telegraphenbatterien geltenden Principien berechnen.

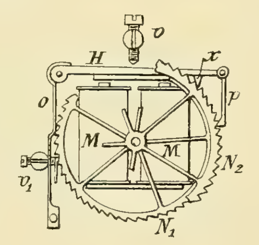


Fig. 6.

Was die Kosten des Contactwerkes betrifft, so dürften sich diese selbst in kleinen Netzen kaum auf 2 fl. pro Abonnenten belaufen. In grösseren Centralen wird zwar die Einrichtung des Contactwerkes grössere Auslagen verursachen, die Kosten werden jedoch nicht im Verhältniss zur Zahl der angeschlossenen Abonnenten wachsen. Der Betrag pro Abonnentenstation, welcher beim Vergleich mit den anderen Gesprächszählern in Betracht gezogen werden muss, wird sonach umso kleiner werden, je grösser die Centrale ist.

Uebergehend zu den Zählapparaten für die Abonnentenstationen ist zu bemerken, dass sich hiezu jede elektrische Zählvorrichtung, soferne sie so regulirt werden kann, dass sie auf starke, gleichgerichtete, keinesfalls aber auf die Wechselströme der Magnetinductoren anspricht, eignet.

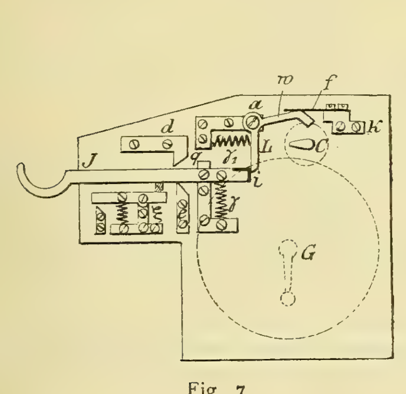
Die Firma O. Schäffler in Wien, welcher der Verfasser für die bereitwillige Unterstützung, insbesonders hinsichtlich der demnächst zu gewärtigenden Erprobung der in Rede stehenden Zählmethode, zu besonderem Danke verpflichtet ist, hat zu diesem Zweck einen einfachen, billigen und dabei sehr praktischen Apparat construirt, welcher bis zu 10.000 Gespräche zu zählen gestattet.

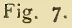
Die Construction ist in Fig. 6 dargestellt.

Der Ankerhebel *H* des Elektromagneten *M* trägt an seinem freien Ende den eingelenkten Stösser *p*, welcher gleichzeitig über zwei hinter-

einanderliegende, mit 100 Zähnen besetzte Schöpfräder N_1 und N_2 gleitet. Der Radius des einen Schöpfrades N_1 ist um die Zahnhöhe kleiner, als der Radius des zweiten Rades N_2. Das grössere Rad hat an der Stelle, welche dem Nullpunkte des Zifferblattes entspricht, einen Zahneinschnitt der doppelten Zahnhöhe, so dass nach je 100 Schöpfungen des grösseren Rades N_2 der Stösser p stets einmal in die Verzahnung des kleineren Rades N_1 eintritt und dasselbe um einen Zahn mitbewegt. Der mit dem kleineren Rade verbundene Zeiger gibt demnach die Hunderter der stattgehabten Gesprächseinheiten und jener des grösseren Rades die Einheiten an. Der an dem Ankerhebel H angebrachte Zahn x verhindert das Verwerfen der Räder, während die Schrauben v und v_1 bezw. als Anschlag für den Ankerhebel und zur Regulirung der Abreissfeder o dienen.

Der Zählapparat kann ohneweiters in die zwischen der Blitzschutzvorrichtung und dem Automathebel der Abonnentengarnitur befindliche Drahtverbindung geschaltet und eventuell (wenn auch der in Stadtnetzen gewiss unschädliche Einfluss der kleinen Magnetspulen von ca. 10 Ω Widerstand auf die Lautwirkung gänzlich vermieden werden soll) durch einen nebengeschlossenen Drahtcondensator überbrückt werden. Soll jedoch




Fig. 7.

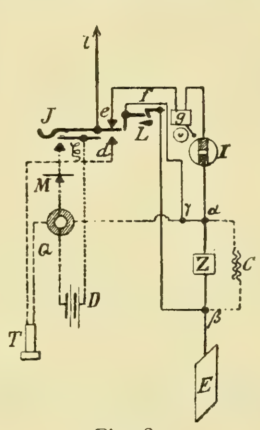


Fig. 8.

die Bethätigung des Zählapparates durch zufällig in die Leitung gelangende, stärkere Batterieströme (bei Untersuchungen, Messungen, Berührungen etc.) ausgeschlossen sein, so muss der Zähler in die Sprechleitung des Automaten verlegt und durch eine in den Fig. 7 und 8 unter Zugrundelegung der in Oesterreich eingeführten Staatstelephontypen skizzirte Ergänzung des automatischen Umschalters die willkürliche oder zufällige Vereitlung der Zählung der Gesprächseinheiten durch Aufhängen des Telephones seitens der Abonnenten im Momente der Stromemission wirksam hintangehalten werden.

Diese Einrichtung (Fig. 7) besteht aus einem zweiarmigen, um den Achszapfen a beweglichen Vorfallhebel L, der sich in normaler Lage an die isolirende Platte i des um den Achszapfen q drehbaren Automathebels J anlegt. In dieser Lage wird von dem hakenförmig abgebogenen Arm w des Vorfallhebels ein Druck auf die oberhalb desselben angebrachte Feder f ausgeübt und hiedurch ein metallischer Contact zwischen dem im Uebrigen isolirten Vorfallhebel L und der Feder f, bezw. der Klemme K hergestellt, welcher das Zählwerk Z (Fig. 8) kurzschliesst. In der Normalstellung bei aufgehängtem Telephon kann somit das Zählwerk durch keinen aus der Leitung kommenden Strom bethätigt werden.

Wird der Automat dagegen vom Druck des darangehängten Telephones befreit, so wird er unter der Wirkung der Feder γ derart gehoben, dass er von dem unteren, zur Signalglocke g und zum Inductor I verbundenen Contactstück e abgehoben und an das obere zum Telephon T führenden Contactstück d angelegt wird. In Folge dessen kommt die Feder γ_1 des Vorfallhebels L zur Wirkung und zieht letzteren soweit zurück, dass der Automathebel J beim Auf- und Abhängen des Telephones in seiner Bewegung nicht gehemmt wird. Durch die Drehung des Vorfallhebels wird der Contact zwischen demselben und der Feder f unterbrochen und hiedurch der Kurzschluss für den Zählapparat aufgehoben.

Dem Abonnenten ist nun auch in dieser Stellung die Benützung des Apparates in jeder Hinsicht ermöglicht; er kann aufrufen, angerufen werden oder sprechen, nur die normale Function des Zählapparates kann er nicht hintanhalten, so lange er nicht das Schlusszeichen mit dem Inductor gibt. Dreht derselbe (nachdem er das Telephon aufgehängt hat) seine Inductorkurbel G, so gelangt dadurch auch das Excenter C, welches auf den hakenartigen zweiten Arm w des Vorfallhebels L einwirkt, zur Umdrehung und schnellt letzteren derart empor, dass er in seine ursprüngliche Lage hinter dem Automathebel J zurückgelangt und der Contact zwischen ihm und der Feder f wieder hergestellt, das Zählwerk sonach abermals kurz geschlossen ist. Das Excenter C ist so gestellt, dass die Wirkung seines höchsten Punktes mit dem Polwechsel des Inductorankers zusammenfällt, wodurch eine Ruhelage des Excenters direct unter dem Hakenende des Vorfallhebels ausgeschlossen ist.

In dem zugehörigen Schaltungsschema der Abonnentenstation (Fig. 8) bezeichnet ξ den Contacthebel für die Mikrophonbatterie D, M das Mikrophon, Q die Inductionsspule, Z das Zählwerk, dem, wie erwähnt, behufs Beseitigung des Einflusses seiner Spulen auf die Lautübertragung ein kleiner Draht-Condensator C parallel geschaltet sein kann und E die Rückleitung bezw. Leitung zur Erde.

In der gezeichneten Normalstellung ist der Zählapparat Z durch die Drahtverbindungen $\alpha\gamma L$ und βf kurzgeschaltet. Ist aber das Telephon einmal abgehängt worden, so ist der Contact zwischen L und f unterbrochen. Der Zählstrom geht nun bei abgehängtem Telephon von l über d, T, Q, γ, α, bei neuerdings aufgehängtem Telephon von l über e, g, I, α durch das Zählwerk zur Erde oder in die Rückleitung.

Abgesehen von der damit zu erzielenden Sicherheit in der Markirung der Gespräche, würde diese mit geringfügigen Kosten verbundene Ergänzung des Telephonautomaten noch den Vortheil gewähren, dass die Abonnenten im eigenen Interesse auf die Abgabe des Schlusszeichens mehr Bedacht nehmen würden.

Die erwähnte Einrichtung könnte übrigens gänzlich unterbleiben, wenn die Leitungsuntersuchungen nur mit sehr schwachen Strömen vorgenommen werden und eine solide Isolirung der Leitungen den Uebergang stärkerer Ströme von einem Draht auf den anderen nicht befürchten lässt. Ebenso, wie die übrigen Constructionsdetails des Contactwerkes, der Zählapparate etc. den in einem gegebenen Falle vorhandenen Bedingungen entsprechend in vielen Variationen ausführbar sind, wird demnach auch die zweckmässigste Schaltung des Zählwerkes mit Rücksicht auf die in den verschiedenen Verwaltungen, selbst in den einzelnen Netzen obwaltenden Verhältnisse zu erwägen sein.

Als charakteristisch für das besprochene Zählsystem kann eben nur bezeichnet werden:

1. Die Annahme einer Gesprächseinheit mit normirter Zeitdauer als Basis für eine gerechte Bemessung der Sprechgebühr im Localverkehre;

2. die Registrirung der Gesprächseinheiten auf elektrischen Zählapparaten einfachster Construction in den Abonnentenstationen durch von der Centrale aus im richtigen Momente in die Leitung entsendete Batterieströme (wodurch die Auslagen für die grosse Zahl der für sämmtliche Abonnenten erforderlichen Zählapparate wesentlich reducirt werden können);

3. die Anwendung einer sich mit bestimmter Geschwindigkeit drehenden Welle in jedem Umschalter als Trägerin der Contactscheiben;

4. die Kuppelung der Contactscheibe mit der Welle durch Heben des zur Herstellung der gewünschten Verbindung bestimmten Stöpsels.

Beiträge zur Theorie des Secundärelementes.

Von FRANZ STREINTZ.

(Schluss.)

Am 3. März wurde beobachtet:

I Amp.	w S. E.	I Amp.	w S. E.
0	0·233	0·080	0·245
0·048	0·288	0·095	0·223
0·053	0·271	0·160	0·174
0·060	0·267	0	0·262
0·069	0·260		

Die beiden neuen Reihen bestätigen die Behauptung. Der Grund für die Erscheinung mag darin gelegen sein, dass schwache Ströme eine langsame Bildung von Gasblasen erzeugen und damit eine grössere Ausbildung derselben an den Elektroden ermöglichen, während kräftige Ströme diese Bildung zwar beschleunigen, damit aber ein stetes Abreissen der Gasblasen in weniger ausgebildeter Form verursachen.

Die Beobachtungen wurden in den nächsten Tagen fortgesetzt und dienten zur weiteren Bestätigung des bereits Mitgetheilten. Noch sollen die Beobachtungen bei sehr geringer Stromdichte, wie solche am 4. März angestellt wurden, Platz finden.

I Amp.	w S. E.	I Amp.	w S. E.
0	0·242	0·0119	0·316
0·0095	0·295	0·0476	0·268
0·0119	0·333	0	0·287
0·0095	0·300		

Der Widerstand bei der Entladung besitzt also bei einer verhältnissmässig sehr geringen Stromintensität ein Maximum seiner Grösse, sinkt bei Verstärkung des Stromes langsam ab bis zu einem Werthe, welcher jenem bei offenem Kreise gleichkommt, um dann bei höheren Intensitäten noch weiter abzunehmen. Das Maximum des Widerstandes beträgt nach den vorliegenden Tabellen 0·333 S. E bei 0·0119 Ampère; der Werth, welcher dem geöffneten Element entspricht, liegt bei 0·08 Ampère; der kleinste Werth für w (0·174) jedoch findet sich bei der grössten angewendeten Stromstärke von 0·160 Ampère.

Es ergibt sich ferner aus den Beobachtungen, dass der Widerstand im stromlosen Zustande mit dem Vorrücken der Entladung fortschreitet, eine Erscheinung, die offenbar in der Bildung des schlecht leitenden Bleisulfates an beiden Elektroden ihren Erklärungsgrund besitzt. So betrug der

Widerstand des geöffneten Elementes am 5. März 0·292, am 6. März 0·315, am 7. März endlich 0·328 S. E. Durch diese Veränderlichkeit des Widerstandes mit der Zeit war es nicht möglich, die Abhängigkeit desselben von der jeweiligen Stromintensität durch eine Curve darzustellen; zudem scheint es nicht gleichgiltig zu sein, ob das Element vorher mit schwächeren oder stärkeren Strömen entladen worden war.

Mit der Ladung des Elementes wurde am 7. März zunächst mit geringer Stromdichte begonnen. Dazu reichte noch ein Element in E aus, da dasselbe höhere elektromotorische Kraft besass als das zu untersuchende e. Es wurde erhalten:

I' Amp.	w' S. E.	I' Amp.	w' S. E.
0	0·328	0·0119	0·237
0·0318	0·231	0·0095	0·238
0·0238	0·232	0	0·237
0·0159	0·236		

Die Reihe zeigt, dass geringe Stromstärken zu Beginn der Ladung den ursprünglichen Widerstand bereits bedeutend herabsetzen; dieser erscheint dann innerhalb der angewendeten Grenzen unabhängig von der Intensität.

Am nächsten Tage war der Widerstand des offenen Elementes schon wieder auf 0·265 S. E. gestiegen.

Nun erfolgte am 9. März längere Ladung bei schwachem Strome; die Beobachtungen am nächsten Tage — zur Ladung dienten nunmehr zwei Elemente in E — ergaben:

I' Amp.	w' S. E.	I' Amp.	w' S. E.
0·0159	0·180	0·1200	0·154
0	0·197	0·1340	0·160
0·0476	0·176	0	0·179
0·0950	0·146		

Bei der Ladung ergibt sich eine Abnahme des Widerstandes mit zunehmender Stromdichte bis zu einem Minimum und darüber hinaus eine langsame Zunahme desselben.

Am 11. März wurde die Ladung weiter fortgesetzt, es ergab sich schliesslich ein Widerstand von 0·154 S. E. im ungeschlossenen Kreise; doch war tags darauf derselbe schon wieder auf 0·174 S. E. gestiegen, was wohl wieder der indessen eingetretenen Sulfatbildung zuzuschreiben sein wird.

Schliesslich wurde das Element so lange geladen, bis sich auch an der negativen Platte lebhafte Gasentwickelung bemerkbar machte. Wird die Ladung dann noch weiter fortgesetzt, so kann der Widerstand unter Umständen ganz enorm wachsen.

Der für die letzte Periode der Ladung benutzte Strom hatte 0·08 Ampère betragen, der Widerstand des offenen Elementes war schliesslich auf 0·291 S. E. gestiegen. Wurde die Ladung bei Gasentwickelung noch weiter mit 0·120 Ampère fortgesetzt, dann stieg w' auf 0·914 S. E., um nach Oeffnen auf 0·567 S. E. zu sinken. Nach vorangegangener kurzer Entladung sank der Widerstand des offenen Elementes bald auf 0·226 S. E. und stieg dann bei erneuter Ladung mit 0·120 Ampère allmälig von 0·245 bis 1·584 S. E. an. Geht man jetzt zu geringeren Intensitäten über, so wächst w' noch weiter, um dann bei einer gewissen Grenze jäh abzufallen und bei neuerlicher Verstärkung wieder jäh anzusteigen.

Eine Beobachtungsreihe, welche am 20. März angestellt wurde, diene zur Veranschaulichung des Gesagten:

I' Amp.	w' S. E.
0·120	0·789—0·950
0·0238	4·535
0·0159	4·530
0·0065	0·458
0·0476	2·050

Man ist also im Stande, den Widerstand des geladenen Elementes durch entsprechende Behandlung auf das Zwanzigfache seines normalen Werthes zu erhöhen.

Die zuletzt besprochenen Erscheinungen gehören vollständig dem Gebiete der galvanischen Polarisation an. Die reichlich an den Platten ausgeschiedenen Gasblasen verringern gewissermaassen die leitenden Oberflächen derselben. Durch die Art der Entwickelung dieser Blasen, ihre Grösse und die Geschwindigkeit, mit welcher sie sich von den Platten losreissen, wird die Veränderung des Widerstandes bedingt werden.

Zur Frage der Wasserstoffocclusion. — Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft jeder einzelnen Platte vom Säuregehalte.

Die Frage nach der Wasserstoffocclusion durch die negative Platte hat bisher eine befriedigende Lösung nicht erfahren können. Es war vielleicht nicht ganz glücklich, den Ausdruck Occlusion in Anwendung zu bringen. Occlusion ist nach dem gegenwärtigen Stande der experimentellen Forschung noch ein Begriff, der viele ganz verschiedene Begriffe deckt. So besteht z. B. die Occlusion des Wasserstoffes durch Palladium in einer chemischen Verbindung (Pd_2H), welche die beiden Körper mit einander eingehen, die Occlusion desselben durch Platin und Gold scheint wieder den Charakter einer Legirung zur besitzen, den die Metalle mit dem metallischen Hydrogenium bilden, und endlich müssen Vedichtungen des Gases an der Oberfläche anderer Metalle gleichfalls als Occlusion bezeichnet werden.

In der Untersuchung, welche G. Neumann mit mir im verflossenen Jahre veröffentlichte,*) zeigte es sich, dass geschmolzenes Blei unter zehn in einer Wasserstoffatmosphäre der Prüfung unterzogenen Metallen den vorletzten Rang einnimmt. Nun lagen aber hier die Verhältnisse ganz wesentlich anders als beim Secundärelement, dessen Bleiplatte schwammig aufgelockert, elektrolytischen Wasserstoff aufnimmt. Um den Unterschied zu charakterisiren beachte man die Resultate, welche Graham und wir an Platin gefunden haben. Graham arbeitete mit bei der Darstellung geschmolzenen Metalles; wir untersuchten Mohr. Er erhielt nur 0·17 Vol. Wasserstoff bezogen auf die Volumeneinheit des Metalles, wir bekamen 49·30 Vol., also den dreihundertfachen Werth.

Shields**) suchte die Frage der Wasserstoffocclusion durch Blei auf indirectem Wege zu lösen; er studirte nämlich den Verlauf der Wasserstoffpolarisation an eilf verschiedenen Metallen und an Kohle nach Oeffnen der elektrolysirenden Kette. Dabei zeigte sich, dass jene Metalle, von denen es bekannt ist, dass sie das Gas aufnehmen, noch Reste dieser Polarisation dreissig Minuten nach Oeffnen des Stromes besitzen, während andere Metalle, zu welchen auch Blei gehört, schon nach kurzer Zeit eine vorangegangene Polarisirung nicht mehr erkennen lassen.

*) G. Neumann und Streintz, Wied. Ann. 46. p. 447. 1892.

**) Shields, Chem. News. 65. p. 196. 1892.

Nun habe aber ich bereits zehn Jahre vor Shields an fünf Metallen vollständig analoge Beobachtungen angestellt und folgende Behauptung ausgesprochen: „Während aber die *H*-occludirenden Metalle (*Pd* u. *Pt*), sobald ihnen nur Gelegenheit geboten war, grössere Mengen des Gases aufzunehmen, nur bis 15 Procent ihres Anfangswerthes einbüssen, haben Gold und Silber den weitaus überwiegenden Theil, Aluminium sogar den Gesammtwerth der elektromotorischen Kraft verloren."*)

Da ich bald darauf Gelegenheit fand, Versuche mit Bleielektroden anzustellen**) und dabei zu Resultaten gelangte, mit welchen jene von Shilds in Einklang standen, so habe ich mich einer scheinbaren Inconsequenz schuldig gemacht. Es zwangen mich eine Reihe von Erscheinungen im Secundärelement zur Annahme, dass Blei Wasserstoff absorbire. Es ist wahrscheinlich, dass diese Art von „Occlusion" der genannten dritten Art angehört und somit grundverschieden ist von jener, welche bei Palladium oder bei Platin und Gold auftritt. Dass übrigens ein Bestehen von Wasserstoffpolarisation im offenen Stromkreise kein Erkennungszeichen für Occlusion in dem gebräuchlichen weiteren Sinne des Wortes ist, geht aus den bereits erwähnten Versuchen von Neumann und mir am Metalle Kobalt hervor. Nach denselben occludirt dieses Metall die 153fache Menge seines eigenen Volumens, zeigt aber keine Spur von kathodischer Polarisation, sobald die ladende Kette geöffnet ist.

Cantor***) hat jüngst gegen zwei von Neumann und mir vorgebrachte Einwände gegen seine Untersuchungsmethode †) der Wasserstoffocclusion durch Blei Verwahrung eingelegt. In welcher Weise Cantor, um auf den ersteren Einwand zu kommen, bewirkte, dass durch Aufsaugen des Zellinhaltes in eine Pipette die Platte nur mit der über ihr befindlichen *H*-Atmosphäre in Berührung kam, ist mir noch immer nicht klar geworden. Vielleicht genügt ein Gleichniss. Man denke sich ein mit Wasser gefülltes Gefäss unter Quecksilber gebracht und geöffnet. Niemand wird daran zweifeln, dass das leichtere Wasser im Gefässe sofort durch das schwerere Quecksilber wird ersetzt werden. Fast dasselbe Verhältniss besteht aber zwischen den specifischen Gewichten von Wasserstoff und Luft. Der zweite Einwand bestand darin, dass Cantor bei Bestimmung der Gesammtmenge der im Elektrolyte enthaltenen Schwefelsäure keine Rücksicht genommen habe auf die durch den Bleischwamm aufgesaugte Menge der Flüssigkeit. Herr Cantor gibt nun nachträglich an, dass ein Auswaschen der Elektrode allerdings stattgefunden habe. In welcher Weise aber bei der nun erforderlichen grossen Quantität an Waschwasser eine sichere Bestimmung der gesammten vorhandenen Schwefelsäure durch Titration durchgeführt und mit welchen Mitteln auch während des langwierigen Waschungsprocesses eine Oxydation vermieden wurde, übersieht Herr Cantor auch in seiner Entgegnung anzugeben.

In einem Punkte indess stimme ich mit Cantor überein. Die in der ersten Mittheilung ausgesprochene Vermuthung, dass die grosse Gasabgabe durch die geladene negative Platte eines Elementes, dessen Säure verhältnissmässig stark concentrirt war, ††) in der dem Oeffnen des Ladungsstromes folgenden Periode einen Schluss auf Wasserstoffocclusion gestatte, ist nicht aufrecht zu erhalten. Schon in der zweiten Mittheilung über diesen

*) F. Streintz, Wied. Ann. 17. p. 849, 850. 1882.
**) F. Streintz u. Aulinger, Wied. Ann. 27. 180. 1886.
***) Cantor, Wied. Ann. 47. p. 424. 1892.
†) Cantor, Wien. Ber. 2. p. 99. 1890.
††) In schwächerer Säure ist eine Gasentwicklung nicht bemerkbar.

Gegenstand habe ich durch eine Formel*) zum Ausdrucke gebracht, dass ich die Abgabe von 49 Vol. Wasserstoff auch der wasserzersetzenden Eigenschaft dieses Metalles zuschreibe. Gleichwohl hielt ich damals, durch weitere Versuche veranlasst, an der Annahme, dass schwammiges Blei elektrolytischen Wasserstoff absorbire oder vielleicht an der Oberfläche verdichte, aufrecht. Versuche, die ich erst vor Kurzem anstellte, bestärken diese Ansicht.

Man reinige zwei vollkommen gleiche Bleistreifen sorgfältig von Oxyd; dies geschieht, wenn man die Streifen zunächst in verdünnte Salpetersäure legt und dann mit einem in destillirtes Wasser getauchten Lappen, endlich mit Fliesspapier nachdrücklich abreibt. Die Streifen werden vollständig metallisch glänzend. Taucht man zunächst einen der Streifen in mit Schwefelsäure versetztes Wasser (1 : 10), so erhält man eine Spannung von 0·544 Volt gegen eine amalgamirte Zinkplatte in Säure derselben Concentration; wird der Streifen nun etwa durch eine Viertelstunde mit elektrolytischem Wasserstoff bedeckt, so bleibt derselbe nach Oeffnen der elektrolysirenden Kette durch weit längere Zeit auf dem früher innegehabten Potential, als der andere Streifen, welcher zur Zeit, als die Elektrolyse am ersten Streifen bereits sistirt war, unmittelbar nach beendigtem Reinigungsverfahren in die Säure getaucht wurde und keinen Wasserstoff empfing. Es geht dies aus der im Nachstehenden mitgetheilten Zusammenstellung hervor. Die Potentialdifferenzen zwischen der mit H bedeckten Platte und Zn sind durch Zn | Pb + H, jene zwischen der gasfreien und Zn durch Zn | Pb angegeben.

		$\text{Zn} \mid \text{Pb} + \text{H}$		$\text{Zn} \mid \text{Pb}$
22. Nov. 1892.	10^h Vorm. unmittelb. n. d. Eintauchen	0·544 V.		
	$10^h\ 20^m$ n. Oeffnen des Stromes	0·554 „	unmittelb. n. d. Eintauchen	0·544 V.
	8^h Abends	0·538 „		0·546 „
23. Nov. 1892.	Von 10^h Vorm. bis 8^h Abends	0·535—0·539 V.		0·537—0·546 V.
24. Nov. 1892.	10^h Vorm.	0·532 V.		0·838 V.
	4^h Nachm.	0·540 „		0·839 „
	8^h Abends	0·544 „		0·825 „
25. Nov. 1892.	9^h Vorm.	1·012 „		0·824 „

Die Oxydation und damit die Sulfatbildung wurde also durch eine geringe Menge abgeschiedenen Wasserstoffes an der Elektrode um mindestens zehn Stunden verzögert. Versuche dieser Art wurden wiederholt und ergaben übereinstimmend, dass eine wenn auch nur kurze Zeit mit elektrischem H bedeckte Platte 12—24 Stunden länger auf dem metallischen Werthe verharrt, als eine vom Gase freigehaltene.

Wenn man weiter zwei Bleistreifen, nachdem sie in der angegebenen Weise behandelt wurden, mit gleichen Mengen elektrolytischen Sauerstoffes bedeckt, dann erhält man folgende Veränderungen der Potentialdifferenzen mit der Zeit:

28. Nov. 1892. Die Dauer des anodischen Stromes betrug 5 Min.

	$\text{Zn} \mid \text{Pb} + \text{H}$	$\text{Zn} \mid \text{Pb}$
$11^h\ 30^m$ unmittelbar n. Oeffnen desselben	2·458 V.	2·439 V.
$11^h\ 35^m$	0·910 „	1·392 „
$11^h\ 40^m$	0·843 „	0·949 „
$0^h\ 15^m$	0·522 „	0·912 „
$0^h\ 30^m$	0·521 „	0·732 „
$0^h\ 45^m$	0·521 „	0·519 „

*) Streintz u. Neumann, Wied. Ann. 41. p. 108. 1890.

Wiederholte Versuche gaben ähnliche Resultate. Es unterscheidet sich also auch hier eine vorher mit Wasserstoff bedeckte Platte von der gewöhnlichen. Dadurch, dass ein Theil des an der Oberfläche verdichteten Wasserstoffes mit dem entwickelten Sauerstoff zu Wasser vereinigt wird, erholt sich die betreffende Platte rascher von dem höheren Potential. Dabei ist nicht zu übersehen, dass bei den mitgetheilten Versuchen die Oberfläche des blanken Metalles eine nur geringe ist; es werden sich mithin die zeitlichen Veränderungen wesentlich anders gestalten, wenn das Material von schwammiger Beschaffenheit ist.

Für die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft vom Säuregehalte wurden in der vierten Mittheilung innerhalb der Dichtigkeitsgrenzen von 1·055 bis 1·279 die Formel

$$E_s = 1{\cdot}850 + 0{\cdot}917\,(s - s_0)$$

gefunden. s war dabei das specifische Gewicht der Säure, s_0 das des Wassers bei der Beobachtungstemperatur. Jüngst wurde eine Reihe von Beobachtungen angestellt, um die Abhängigkeit der elektromotorischen Kraft jeder einzelnen Platte des Elementes vom Säuregehalte kennen zu lernen. Es geschah dies in der Weise, dass zur Zeit der Beobachtung eine amalgamirte Zinkplatte, welche in einem Thoncylinder mit concentrirter Zinksulfatlösung stand, in entsprechende Verbindung mit dem Potentialgalvanometer gebracht wurde.

Die Potentialdifferenzen $P_s = Zn \mid Zn\,SO_2 + aq \mid H_2\,SO_4 + aq \mid Pb\,O_2$ und $p_s = Zn \mid Zn\,SO_4 + aq \mid H_2\,SO_4 + aq \mid Pb$ genügen in gleich befriedigender Weise, wie für E_s gefunden wurde, den linearen Gleichungen:

$$(3) \qquad \begin{cases} P_s = 2{\cdot}3275 + 0{\cdot}5925\,(s - s_0) \\ p_s = 0{\cdot}4775 - 0{\cdot}3245\,(s - s_0). \end{cases}$$

Dabei ist $P_s - p_s = E_s$. Während also P_s mit zunehmender Säureconcentration wächst, nimmt p_s ab. Dabei geht die Veränderung der Potentialdifferenzen an der positiven Platte etwa mit der doppelten Geschwindigkeit vor sich, wie an der negativen Platte.

Mit den vorliegenden dreizehn Abschnitten, deren experimentelle Durchführung in den Jahren 1889 bis 1893 erfolgte, glaube ich ein wenig zur Klärung der Theorie des Secundärelementes beigetragen zu haben.

Graz, Physik. Institut d. Univ., 1. Mai 1893.

Elektrischer Uhrenbetrieb in Verbindung mit Centralanlagen für elektrische Beleuchtung.

Von F. v. HEFNER-ALTENECK.

Die vorliegende Erfindung befähigt die elektrischen Stromlieferungsanlagen und hauptsächlich die sogenannten Centralen in Städten, ihren Kunden nicht nur Licht und Kraft, sondern auch ohne ihr Zuthun stets richtig gehende Uhren in beliebiger Anzahl zu verschaffen.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass überall, wo eine auf Zusammenwirken von Vielen beruhende Thätigkeit vorhanden ist, den Einzelnen wie die Gesammtheit nur die allgemein verbreitete Kenntniss der richtigen Zeit gegen Zeitverluste, d. h. gegen Herabminderung der Leistungsfähigkeit überhaupt schützen kann. Das Bedürfniss danach wird sich in dem Maasse steigern, als das Verkehrsleben sich mehr und mehr entfaltet, und zur Bewältigung desselben Eisenbahnen und andere Beförderungsmittel herangezogen werden müssen. Es wird ferner in dem Grade wachsen, als durch verbesserte Einrichtungen auf dem Gebiete der Zeitmittheilung die Vortheile, welche eine genaue Zeitkenntniss gewährt, mehr erkannt und gewürdigt werden.

In der That ist dieselbe, trotz der grossen in der Uhrenindustrie erreichten Fortschritte, noch durchaus nicht so verbreitet, wie es ihrem Nutzen entspräche.

Ebenso wie in der Werthschätzung einer möglichst genauen Zeitkenntniss, oder mit anderen Worten, derjenigen der Zeit selbst,

die Vorbedingung für ein reges Verkehrsleben zu erblicken ist, so ist umgekehrt die thatsächliche Verbreitung derselben ein Maassstab für das Vorhandensein des Letzteren. Es sei hier z. B. an die grösseren englischen und nordamerikanischen Städte erinnert, wo auch der Unbemittelte einen viel höheren Preis für eine gute Uhr bezahlt als anderwärts.

Es muss anerkannt werden, dass in Berücksichtigung dieser Thatsachen an manchen Orten bereits viel gethan ist durch Errichtung öffentlicher, sogenannter Normaluhren. Damit ist aber bei weitem noch nicht das erreicht, was eine oder mehrere Normaluhren im eigenen Hause bedeuten, von welchem aus Jedermann sein Tagewerk beginnt und fortsetzt. Wer es unternehmen will, die Uhren seines Hauses nach den öffentlichen Normaluhren in richtigem Gange zu erhalten, wird, wenn er nicht gerade einen Theil seiner täglichen Beschäftigung daraus macht, für die Dauer auf grosse Schwierigkeiten stossen.

Es ist ja auch schon oft versucht und durchgeführt worden, Uhren für die Oeffentlichkeit und das Haus von einer Centralstelle aus übereinstimmend zu betreiben. Dieses Bestreben reicht sogar fast soweit zurück, wie die allerersten und bescheidensten Anfänge einer technischen Verwerthung der Elektricität überhaupt. Wenn trotz alledem elektrische Uhren keine allgemeine Verbreitung gefunden haben, so lag dies vornehmlich an zwei Gründen. Zunächst erforderten die bisherigen Systeme ein eigenes werthvolles Leitungsnetz, eine Centralstation mit eigener Stromquelle und Bedienungsmannschaft. Dieselben wurden dadurch sowohl in der Anlage als auch in ihrem Betriebe zu kostspielig, um für die Consumenten bezahlbar und den Unternehmer rentabel zu bleiben. Dazu kam ferner, dass, um die Kosten zu verringern, die Leitungen billig ausgeführt und an Bedienungsmannschaft gespart werden musste. Darunter litt die Betriebssicherheit vieler solcher Anlagen in dem Maasse, dass sie mehr Schaden brachten wie Nutzen, und dass elektrische Uhrenanlagen vielfach in Misscredit gerathen sind.

Bei der in Rede stehenden neueren Art des Uhrenbetriebes sind — unter der Beschränkung allerdings, dass dieselbe nur für die Theilnehmer an einer elektrischen Lichtlieferungs-Anstalt bestimmt ist — diese schädigenden Umstände von vornherein ausgeschlossen. Der Massenbetrieb der Uhren bildet sozusagen ein Nebenproduct des anderen, viel umfangreicheren und mit grossen Umsätzen arbeitenden Licht- und Kraftbetriebes. Für diesen sind die Stromerzeugungs-Stationen und Leitungen, u. zw. nothwendig in bester Ausführung, schon vorhanden, desgleichen ein geschultes Bedienungspersonal, dessen Fähigkeit dem elektrischen Uhrenbetriebe zu Gute kommt, ohne dass es durch denselben merklich mehr belastet würde.

Der Stromverbrauch der Uhr ist verschwindend klein gegenüber dem für die elektrische Beleuchtung; die Installirung ist ebenso einfach wie die einer Glühlampe. Vorausgesetzt ist nur, dass die Anschlusspunkte dauernd Spannung enthalten und nicht auf längere Zeit abgeschaltet werden.

Wenn also einerseits durch Einrichtung des neuen Uhrenbetriebes von Seite der elektrischen Beleuchtungs-Centralen jedem Consumenten derselben stets die genaue Zeit in seinem Hause erkenntlich gemacht werden soll, so erhalten dadurch andererseits solche Centralen noch eine zweite nützliche Verwendung für ihr kostbares Material und ihr Personal.

Es ist also wohl zu hoffen, dass die neuen Uhren im Anschlusse an die grösseren elektrischen Lichtcentralen allseitig günstige Aufnahme finden werden.

Ueber die technischen Einzelheiten der Uhren und ihres Betriebes ist Folgendes zu bemerken:

In ihrer äusseren Erscheinung zeigen dieselben ein rundes Gehäuse von 18 *cm* Durchmesser und gewöhnlich ebenso grossen, auf Wunsch jedoch vergrössertem oder verkleinertem Zifferblatte. Sie besitzen ein vereinfachtes Räderwerk mit Pendel und elektrischer Aufziehvorrichtung, dessen Gang für die Dauer eines Tages von der wahren Zeit nicht merklich und umso weniger abweicht, als die Antriebskraft, deren Verschiedenheit z. B. bei Stutzuhren kleine Abweichungen verursacht, constant ist.

Wie bereits erwähnt, werden die Uhren an beliebigen Stellen des Leitungsnetzes einer Lichtanlage mit dauerndem Betriebe ebenso wie jede Glühlampe angeschaltet. Durch den elektrischen Strom wird jede einzelne Uhr aufgezogen und aufgezogen erhalten. Findet einmal eine Unterbrechung in der Stromlieferung statt, z. B. durch Verlegung von Leitungsanschlüssen u. dgl., so gehen die davon betroffenen Uhren ungestört weiter, wenn die Dauer der Unterbrechung eine längere Zeit (etwa 12 Stunden) nicht übersteigt.

Das erwähnte Aufziehwerk besitzt einen Elektromagnet, welcher mit Selbstunterbrechung arbeitet, doch sind dabei besondere Anordnungen getroffen, dass kein schädlicher Unterbrechungsfunke auftritt. Sämmtliche Uhren werden ausserdem täglich einmal zu der gleichen Stunde auf die genaue Zeit gerichtet, so dass an und für sich nicht bemerkbare tägliche Gangunterschiede sich mit der Zeit nicht zu grösseren Abweichungen summiren können. Dieses Richten geschieht von der Centrale aus durch eine geringe und momentane Verminderung der Spannung im ganzen Leitungsnetze. Zur Abgabe derselben wählt man eine Zeit, in welcher wenig Licht gebrannt wird, das Leitungsnetz sich im Zustande sehr gleichmässiger Spannung befindet und die momentane Stromverminderung an den wenigen, trotzdem brennenden Lampen nicht störend bemerkt wird. Für unsere Lebensweise hat sich 5 Uhr Früh als die geeignetste Stunde erwiesen.

Der Grad dieser Spannungsverminderung braucht, was die Uhren selbst betrifft, nur ein minimaler zu sein. In Wirklichkeit wird man dieselbe der Sicherheit wegen, je nach den Dispositionen des betreffenden Leitungsnetzes, etwa zu 6—10 Volt wählen und, wie gesagt, nur einen Moment dauern lassen. Am einfachsten wird die Spannungsverminderung auf der Centrale durch die gleichen Hantirungen und Apparate ausgeführt, wie die Regulirung der Spannung überhaupt, nur dass der Maschinist die erstere unter Beobachtung seiner Normaluhr und ihres Secundenzeigers ausführt. Die genannte Stunde ist übrigens eine so gelegene, dass sie wie jede andere, zwar die Gegenwart des Maschinisten für den Lichtbetrieb erfordert, ihn aber sehr wenig in Anspruch nimmt.

Durch besondere mechanische Einrichtungen, deren Beschreibung hier zu weit führen würde, kann die Stromverminderung aber auch automatisch ohne Zuthun des Maschinisten abgegeben werden, in Verbindung mit einer Sternwarte u. dgl. mehr.

Jede zu anderer Zeit unwillkürlich oder unvermeidlich in dem Leitungsnetz auftretende Spannungsverminderung beinflusst den Gang der Uhren nicht. Es muss nur darauf gehalten werden, dass innerhalb vier Minuten vor fünf Uhr Früh die Spannung nirgends unter die normale fällt, da dies einen Falschgang der davon betroffenen Uhren verursachen könnte. Für das eben beschriebene Richten der Uhren ist in jeder derselben eine Vorrichtung vorhanden mit einem besonderen (zweiten) Elektromagneten.

Der Aufwand an elektrischer Energie für den Betrieb und das Richten der Uhren beträgt in einem Jahre nur ungefähr so viel wie eine 16kerzige Glühlampe in 10 Stunden verbraucht, d. h. nach derzeitigen Berliner Preisen etwa für 35 Pfg. Eine Vermehrung der Betriebskosten der Lichtanlage findet durch den Uhrenbetrieb nicht statt.

Herstellung von Eisenkernen für Armaturen dynamo-elektrischer Maschinen.

Von ALBERT WILLIAM SMITH, Elektrotechniker in San Francisco (V. St. A.).
Privilegium vom 22. Juni 1893.

Bisher wurden die Eisenkerne der Armaturen für dynamo-elektrische Maschinen in der Weise aus sectorförmigen Platten zusammengefügt, dass Bolzen durch Löcher hindurchgezogen oder andere Klemmvorrichtungen benützt werden. Dies erfordert sehr geschickte Arbeiter, ausserdem geben die Bolzen Leitungswege von geringem Widerstand für elektrische Ströme, und es wird in dieser Weise nur ein Kern erzielt, der bekanntlich mit Verlust arbeitet. Nach einer anderen Herstellungsweise benutzte man statt der sectorartigen Platten, volle Ringe aus Eisenblech.

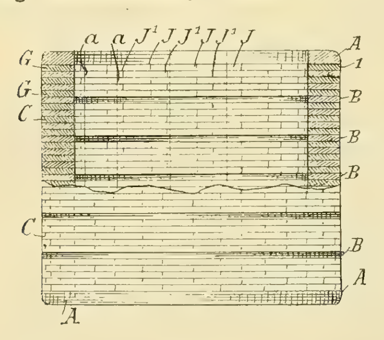


Fig. 1.

Ich bediene mich der folgenden Methode:

Wie in Fig. 1 in Seitenansicht, theilweise im Durchschnitt und in Fig. 2 in Endansicht angedeutet worden, baue ich den ringförmigen Körper des Armaturkernes in der Weise auf, dass ich die fertig ausgestanzten Blechsectoren auf einen vollen Ring *A* aufschichte und zwar so, dass die Stossfugen *J J*¹ von der nächstfolgenden Schicht abwechselnd gedeckt werden. Die Sectoren *C* kommen also in der Weise eines Mauerverbandes über einander zu liegen. An der angebrochenen Stelle der Endansicht, Fig. 2, sind die daselbst sichtbaren Stossfugen durch volle Linien gezeigt, und die überdeckten Stossfugen *J*¹ sind punktirt.

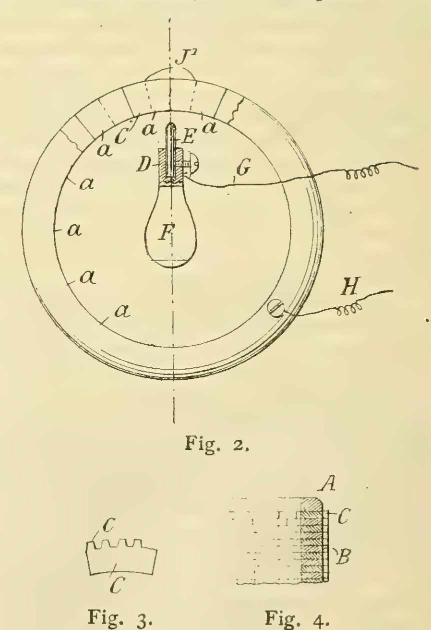


Fig. 2.

Fig. 3. Fig. 4.

Nachdem in dieser Weise in einer beliebigen Anzahl von Schichten die Sectoren aufgereiht worden, decke ich sie mit einem vollen Ringe *B* ab, dann fahre ich mit dem Aufbauen einer gleichen Zahl von Schichten

von Sectoren, wie beschrieben, fort, die ich wieder mit einem vollen Ring *B* abdecke. Dieser Wechsel wird beliebig oft wiederholt und endlich wird ein Endring *A* gleich dem unteren Bodenring aufgelegt.

Papier, Lackschichten etc. werden als Isolirmaterial zwischen die Schichten gelagert, im Maasse als die Arbeit fortschreitet.

Es wird nun das Ganze mit Hilfe beliebiger Vorrichtungen eingespannt, was aber auch wegbleiben kann, da die Masse des Aufbaues in sich selbst Halt genug hat, um der festen Vereinigung durch Schweissen und auch durch Löthen unterworfen zu werden.

Beim Löthen kann ich mich einer Stichflamme, bei Anwendung von Zinn des Löthkolbens bedienen, aber ich benütze vorzugsweise beim Schweissen den elektrischen Strom. Hiezu bringe ich einen vom Pol einer Elektricitätsquelle kommenden Leiter *H* durch Schraube *I* an einem der Ringe *A* an, vom anderen Pol stelle ich die Verbindung durch Draht *G* nach Kohlenelektrode *E* her, die im Futter *D* eingespannt ist, das auf einem nichtleitenden Handgriff *F* festgemacht wird.

Wenn ich die Kohlenspitze *E* an irgend einer Stelle der Metallwandung des Ringes *A* nähere, so wird der Strom geschlossen und bei geringem Entfernen bildet sich der elektrische Lichtbogen, unter dessen Wärmeeinfluss die Theile zusammengeschweisst oder zusammengebrannt werden.

Es ist klar, dass durch Entlangführen der Kohlenelektrode an der inneren Wandung, z. B. an den mit *a* bezeichneten Stellen (Fig. 1 punktirt), sämmtliche Theile fest vereinigt werden.

Da die Schweissnähte in der inneren Wandung liegen und nicht in den Körper des Kernes eindringen und da durch die innere Wandung keine Kraftlinien durchschnitten werden, so kann auch keine Kraft verloren gehen und es können sich keine Ströme in den Schweissnähten erzeugen, wie dies bei Anwendung durchgezogener Bolzen der Fall ist. Daher kann man ohne Verlust die verbindenden Schweissnähte so zahlreich wie möglich machen, wie es die Stärke des herzustellenden Kernes verlangt.

Soll die Armatur inneren Elektromagneten gegenüber angewendet werden, so macht man die Schweissnähte gegenüber den mit *a* bezeichneten Stellen auf der Aussenfläche.

Es kann auch, wenn sehr grosse Festigkeit des Kernes vorhanden sein muss, die ganze innere bezw. äussere Fläche verschweisst werden.

Fig. 4 zeigt im Durchschnitt ein Stück eines ähnlichen Kernes, der aus in Fig. 3 in Ansichten gezeigten gezahnten Sectoren *C*, mit Zähnen *c* versehen, zusammengesetzt ist.

Die vollen Ringe *A*, *A*, *B*, *B* sind glatt und etwas kleiner im Durchmesser als die zusammen geschichteten Zahnsectoren, so dass nur die Zähne *c* der letzteren hervorstehen. Das Ausstanzen solcher glatter Ringe ist viel billiger als solcher mit Zähnen.

Die Ringe *A*, *A*, *B*, *B* können auch ganz wegfallen und den Kern kann man event. aus Sectoren aufbauen und nachher fest verschweissen.

Diese Construction kann auch von Lamellen - Magnetkernen für Dynamos und von Kernen für Transformatoren und Inductionsspulen verwendet werden.

Ueber das Vorhaben, das ganze Königreich Sachsen mit elektrischem Betrieb von einer einzigen Centrale aus zu versehen

berichten die „Dresdener Nachrichten" Folgendes:

Die sachgemässe Ausnutzung der Errungenschaften der Elektrotechnik war bisher fast ausschliesslich Privileg der grossen Städte, da in kleineren Ortschaften eine eigene Centrale nicht rentiren würde. Nunmehr schickt man sich in Sachsen an, unterstützt durch das Entgegenkommen der Regierung, eine grosse Centrale zu errichten, von welcher aus eine ganze Reihe von kleineren Städten und Ortschaften mit elektrischem Licht versehen werden soll. Nach den gemachten Erfahrungen liegt es auf der Hand, dass eine wirklich rationelle Erzeugung und Leitung von Elektricität nur von einer gemeinschaftlichen grossen Centrale aus denkbar ist. Einen Vortheil müssen sich jedoch die elektrischen Centralen zu eigen machen: das ist die Herstellung eines dauernden, annähernd gleichmässig belasteten Betriebes. Jetzt bei der fast ausschliesslichen Verwendung der Elektricität zur Lichterzeugung sind diese sehr kostspieligen Centralanlagen nur wenige Stunden des Tages in wirklich vollem Betriebe. Diesem Uebelstande suchte man durch Gleichstrommaschinen unter Anwendung von Elektricitätssammlern zu begegnen. Die Anschaffung solcher Elektricitätssammler verursacht jedoch aussergewöhnlich hohe Kosten, und man wird daher ein weiteres Absatzgebiet für Elektricität ausfindig machen müssen. Dieses findet sich in der Abgabe der Elektricität zu motorischen Zwecken; u. a. würde sich ein recht vortheilhaftes Absatzgebiet für Elektricität in den Bergwerken, in dem Betriebe von Ziegeleien und anderen ähnlichen Etablissements finden. Während man jetzt vornehmlich die Elektricität zur Erzeugung von Licht herstellt und Elektricität zu motorischen Zwecken nur in untergeordneter Weise abgiebt, kann späterhin in absehbarer Zeit das Umgekehrte stattfinden. Genau so war es mit den Eisenbahnen. Man baute sie für den Personenverkehr; die Rentabilität ergiebt sich aber vornehmlich aus dem Güterverkehr. Dass man eine Centrale dort-

hin verlegt, wo sich die Brennstoffe an Ort und Stelle vorfinden, so dass alle weiteren Transportkosten für diese wegfallen, ist eine naturgemässe Folge. Auf diesen Grundlagen wurden Unterhandlungen zur Erlangung einer Concession angeknüpft, welche schliesslich zu Ergebnissen geführt haben, die Dank dem weitgehendsten Entgegenkommen der königlichen Ministerien ein gutes Gedeihen des Unternehmens in Aussicht stellen. Es wird beabsichtigt, zunächst eine grosse Centrale bei den südlich von Dresden gelegenen Hänichener Kohlenwerken zu errichten. Die dort erzeugte Elektricität soll 168 Ortschaften, die an fiskalischen Strassen- und Eisenbahnkörpern und Wasserläufen liegen, mittelst hochgespannter Wechselströme zugeführt werden. Diese grosse Centralanlage würde in den Mittelpunkt eines Kreises zu liegen kommen, an dessen Peripherie etwa Meissen, Freiberg, Pirna, Schandau, Sebnitz, Radeberg liegen. Unglücksfälle, wie sie mit hochgespannten Strömen in New-York mehrfach vorgekommen, sind durch Vorschriften der Regierung als ausgeschlossen zu betrachten. An kleineren Orten, bei denen es sich nicht lohnt, durch die Ortsbehörden Elektricität an Consumenten abgeben zu lassen, soll dies von den Unternehmern selbst besorgt werden. Für grössere Orte soll je nach Höhe des Verbrauchs, wenn irgend möglich, die Elektricität zu einem denkbar niedrigsten Preise, niedriger als sie sich die betreffende Ortsbehörde selbst erzeugen kann, abgegeben werden. Es ist auf diese Weise nicht allein möglich, dass sich auch solche Orte mit Vortheil der Elektricität bedienen können, bei denen eine lediglich für den Ort angelegte Centrale sicher nicht rentieren würde, sondern selbst die grösseren Orte sind der Anlage eigener Centralen und der damit verknüpften hohen Anlage- und Regiekosten, sowie des Hauptwagnisses überhoben. Ebenso, wie zunächst nur ein kleinerer Theil des Landes mit einem Kabelnetz zur Vertheilung der Elektricität versehen wird, soll später das gesammte Königreich Sachsen mit einem solchen Netz belegt werden. Bereits jetzt sind Unterlagen, die eine solche Landeseintheilung enthalten, bei der Regierung niedergelegt, so dass bei Einrichtung weiterer Centralen bezüglich der Höhe der Spannung der Ströme und der planmässigen Anordnung des Hauptkabelnetzes gleichmässig vorgegangen wird. Mit dem beabsichtigten Unternehmen wird sich ein weites Feld für die Arbeiten der elektrotechnischen Werkstätten und Installationsgeschäfte eröffnen. Zum Schluss bleibe nicht unerwähnt, dass mit diesem Unternehmen — gleichwie in den dreissiger Jahren mit dem Bau der Leipzig-Dresdener Eisenbahn — Sachsen den anderen deutschen Staaten mustergiltig und rühmlichst vorangeht. Möge die Zukunft dieses neuen und hoffnungsreichen Unternehmens von gleichem Segen wie jenes begleitet sein — woran nach Lage der Sache nicht mehr zu zweifeln ist.

Die elektrische Zugbeleuchtung auf den französischen Bahnen.

In unserem diesjährigen Hefte Nr. III S. 69 haben wir von der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Waggons der Chemin de fer du Nord berichtet.

Wie wir nun erfahren, beschäftigt man sich auch auf den anderen grossen französischen Bahnen eifrig mit der elektrischen Zugbeleuchtung, u. zw. theils mit Anordnungen für jeden einzelnen Wagen, theils mit Kraftmaschinen für den ganzen Zug, je nachdem die Züge auf ihrer Fahrt einzelne Wagen an Zweigbahnen abgeben oder in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung bis zum Endpunkte laufen; der letztgenannten Aufgabe haben sich wie die Nord-, so auch die Ost- und Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn zugewendet. Auf der letzterwähnten Bahn verkehren seit einem Jahre versuchsweise 50 Wagen, die mit je 12 Sammlern versehen und zu zwei Zügen vereinigt sind. Eine elektrische Kraftstation in Paris ladet die Sammler für 30 Brennstunden, und in jeder Abtheilung ist eine Lampe dienstfähig, während eine zweite, die sich beim Erlöschen der ersteren selbstthätig entzündet, zur Aushilfe dient. Die Versuche haben zwar befriedigt, sollen aber noch ein Jahr lang fortgesetzt werden. Die Ostbahn hat die Versuche mit einer Batterie von doppeltchromsaurem Salz, sowie mit einer Meritens-schen Batterie aus Ersparungsrücksichten wieder aufgegeben und versucht jetzt die Anordnung der Nordbahn und der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn an je einem Wagen. Bei der Nordbahn erhält, wie schon früher erwähnt wurde, jeder Wagen 16 Sammler für 32 Brennstunden, u. zw. eine Lampe für jede Abtheilung. Die Lichtstärke wird nach der Classe geregelt, beträgt aber wenigstens 6 Kerzen. Bei der Südbahn werden mit zwei Wagen, die mit der Anordnung der Nordbahn versehen sind, Versuche gemacht. Die Westbahn lobt die Maritens'sche Batterie (12 Sammler für den Wagen) und hat sie bei mehreren Wagen angebracht, doch ist die Unterhaltung mühsam und kostspielig. Die Orleans- und Staatsbahn machen einige Versuche mit der Batterie von doppeltchromsaurem Salz. Die letztgenannten drei Bahnen suchen nach einer leichteren und billigeren Batterie, die sich an jedem Wagen anbringen lässt. Oellampen kosten 5 Cts., elektrische aber 15 Cts. für die Brennstunde.

Unterseeische Telephonie.

Als Ergänzung mag zu den über diesen Gegenstand auf Seite 473 (u. 494) ff. gemachten Mittheilungen noch hinzugefügt werden, dass J. B. Henck jr. in Brooklyn, N. Y., in dem Neu-Yorker „Electrical Engineer" (Bd. 16, S. 251) mittheilte, er habe bereits 1881 ein Patent auf eine im Allgemeinen dem Thompson'schen Kabel ähnliche Kabelform erhalten, welche nach seiner Meinung sich ohne Schwierigkeiten würde herstellen und verlegen lassen. Er habe den Plan nicht weiter verfolgen und Niemand finden können, welcher das zu ausreichenden Versuchen nöthige Geld hergegeben hätte, er glaubte aber schon damals auf dem richtigen Wege gewesen zu sein, obwohl er nicht behauptet, allen Vorschlägen Thompson's zuvor gekommen zu sein, wohl aber sei dies mit dem „distributed remedy" der Fall. Sein amerikanisches Patent sei der American Bell Telephone Company zugewiesen worden, das englische Nr. 4058 datire vom 20. September 1881.

LITERATUR.

Anleitung zu elektrotchemischen Versuchen. Von Dr. Felix Oettel. Mit 26 Figuren im Text. Verlag von Craz & Gerlach. Freiberg in Sachsen, 1894. Preis 4 Mark.

Dieses Buch wird vielen Chemikern, welche während ihres Studiums keine oder nicht ausreichende Gelegenheit hatten, sich mit der Elektrolyse zu beschäftigen, willkommen sein. Die einschlägigen Fragen sind vom Standpunkte der Praxis aus behandelt worden und an Vorkenntnissen wird nur die Bekanntschaft mit den elektrischen Grundbegriffen und den einfachsten Gesetzen vorausgesetzt.

Die Ventilpumpen oder die Lehre von der Bewegung selbstthätiger Ventile. Von O. Hoppe, Prof. a. d. kgl. Berg-Akademie Clausthal. Mit 8 Figuren im Text. Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg in Sachsen, 1893. Preis 1 Mark.

Im vorliegenden Heftchen versucht der Verfasser die Bewegungs- und Kraftverhältnisse für ein solches Ventil, welches er für zweckmässig hält, auf die einfachste Weise klar zu legen und die Einrichtung anzugeben, welche dasselbe haben müsste, damit es seinem Ideale am nächsten kommt.

Wir wünschen dem Autor einen guten Erfolg, wenn er sich auch mit seiner Auffassung, um seine eigenen Worte zu gebrauchen, „in Gegensatz zu vielen heutigen Ventilkennern" bringt.

CORRESPONDENZ.

Die Direction der allgemeinen Landesausstellung im Jahre 1894 in Lemberg schreibt uns:

Wir beehren uns hiemit, hoffentlich im Interesse mancher Leser Ihres werthen Blattes, Ihnen die Mittheilung zu machen, dass in der nächstjährigen, unter dem Protectorate Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef I. zu veranstaltenden Landesausstellung in Lemberg die Maschinen-Abtheilung einen internationalen Charakter haben wird.

Nachdem die Industrie in der letzten Zeit in Galizien namhafte Fortschritte gemacht hat, so scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass besonders die Fabrikanten der für verschiedene Gewerbe bestimmten speciellen Arbeitsmaschinen und Kleinmotoren ein sehr günstiges Absatzgebiet gewinnen könnten.

Die unterzeichnete Direction gewährt den auswärtigen Firmen alle erwünschten Erleichterungen, sie hat sogar für manche Specialitäten Geldpreise ausgesetzt.

Nähere Details sind direct bei der Direction der Landesausstellung in Lemberg zu erfragen. In der Erwartung, dass Sie in Ihrem gelesenen Blatte von dieser Mittheilung Notiz nehmen werden, zeichnen

Hochachtend

Dyrekcya Powszechnej Wystawy Krajowej we Lwowie r. 1894.

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachrichten.

† Anthony Reckenzaun. Wir erfüllen die traurige Pflicht, den am 11. d. M. zu London erfolgten Tod dieses unseres hochverdienten Landsmannes mitzutheilen.

Der Verwaltungsrath der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft hat in seiner am 28. October l. J. stattgehabten Sitzung den Director der Gesellschaft, Herrn Max Déri, als Mitglied des Verwaltungsrathes cooptirt.

Der erste Rechenschaftsbericht der Liverpooler elektrischen Hoch-

bahn, umfassend die ersten vier Betriebsmonate, ist erschienen. Selbstverständlich ist auf die gewöhnlichen Werthe keine Dividende vertheilt worden, aber nach Verzinsung der Schuldverschreibungen und nach Auszahlung einer Dividende von 5% auf die Vorzugsactien verblieb noch ein Betrag von 17·6% des gewöhnlichen Capitals oder über 2·5% jährlich, der fortgeschrieben wurde. Die gesammten Betriebskosten betrugen 80 Pf. auf 1 Zugskilometer, die Einnahmen 1·4 Mk., so dass die Ausgaben rund 57% der Einnahmen ausmachen. Auf manchen englischen Hauptbahnen ist das Verhältniss nicht besser. Von der gesammten Ausgabe kommen 27 Pf. für 1 *km* auf die Zugkraft, ein fester Beleg, der an die Betriebsgesellschaft, die Elektric Construction Corporation zu zahlen ist. Jeder Zug hat zwei lange Wagen. Die wirklichen Zugkraftkosten sollen geringer sein als 27 Pf. Mit der Erweiterung der Linie ist begonnen worden.

Elektricitätswerk Graz.*) Der Gemeindevorstand der Stadt Graz hat der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft, der Besitzerin des Grazer Gaswerks, die Concession zum Baue und Betriebe eines Elektricitätswerkes zu Zwecken der Licht- und Kraftabgabe ertheilt. Der Bau dieser Anlage wird im Auftrage der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft von der Firma Siemens & Halske in Wien ausgeführt und im Frühjahre 1894 beendet werden. Die Stromerzeugungsstation wird von der Peripherie der Stadt, neben dem bestehenden Gaswerke errichtet und aus Maschinen- und Kesselhaus mit Wohnungsanbau, sowie dem zugehörigen Dampfschornstein bestehen. Die maschinelle Anlage umfasst vorläufig zwei Wasserröhrenkessel Babcok & Wilcox von je 150 *qm* Heizfläche sammt einer dazu gehörigen Wasserreinigungsanlage, ferner zwei horizontale Compound-Condensations-Dampfmaschinen von je 150 *PS* eff. Leistung bei 110 Touren pro Minute. Jede dieser Dampfmaschinen ist mit einer Innenpolmaschine von 100.000 Watt Leistung direct gekuppelt. Die Baulichkeiten der Centrale sind von vornherein so gross bemessen, dass der Einbau von zwei weiteren Maschinengruppen nebst Zubehör ohne Weiteres möglich ist. Der in der Centralstation erzeugte Strom geht durch Fernleitungskabel in die Accumulatorenunterstation, welche sich im Centrum der Stadt, im Rathhause befindet. Dortselbst wird vorläufig eine Accumulatorenbatterie von 184 Zellen Tudor, Type 21, aufgestellt. Von ihr weg gehen, durch Zellenschalter regulirbar, die eigentlichen Speiseleitungen in's Vertheilungsnetz, welches nach dem Dreileitersysteme, für 150 Volt Lampenspannung geplant ist. Sämmtliche Leitungen werden in unterirdisch verlegten Patentbleikabeln mit doppelter Eisenbandarmatur nach Patent Siemens & Halske ausgeführt. Die Centralstation wird mit der Unterstation durch eine Telephonanlage verbunden werden.

*) Vergl. Heft IV, 1893, S. 95.

Verein für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens. In der unter dem Vorsitze des Vereins-Präsidenten, Civil-Ingenieur E. A. Ziffer, am 30. October abgehaltenen Vereins-Versammlung besprach Herr Max Déri, Director der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft, den elektrischen Betrieb von Strassen- und Localbahnen. Dieses besonders actuelle Thema wurde vom Redner vom Standpunkte des Elektrotechnikers beleuchtet. Im Eingang des Vortrages wird die volle Berechtigung des elektrischen Betriebes auf Local- und Strassenbahnen durch Hinweis auf die jüngste von der Generalversammlung des Internationalen permanenten Strassenbahnvereines diesbezüglich gefasste Resolution hervorgehoben. Weiterhin erörtert Herr Déri die Hauptsysteme des elektrischen Betriebes und schildert in einer gehaltvollen Darstellung den wichtigsten Bestandtheil für den elektrischen Betrieb, den Elektromotor, in Bezug auf seine Construction und die Art seiner Function. Gegenüber der unterirdischen Stromführung wird die Luftleitung als billiger und in der Anwendung vorherrschend bezeichnet. Auf die projectirte Wiener Stadtbahn übergehend, erwähnt der Vortragende, dass eine so grossartige Beförderung, wie sie für diese Verkehrsanlage gefordert wird, bisher zwar noch nicht geleistet wurde, doch beweisen die bestehenden gewaltigen Kraftcentralen für elektrischen Bahnverkehr, dass die Frage der Kraftleistung gelöst ist. Nachdem ferner die elektrischen Betriebsmittel auch in Bezug auf die Leistungsfähigkeit sich rapid entwickeln, so ist der elektrische Betrieb für unsere zukünftige Stadtbahn zweifellos im Bereiche der Möglichkeit gelegen. Schliesslich bespricht Redner die Rentabilität der elektrischen Bahnen, deren Vorzüge und insbesondere die erstaunliche Entwickelung derselben in Amerika. Bemerkenswerth war auch die detaillirte Beschreibung einzelner elektrischer Bahnen und erntete Director Déri für seine Ausführungen den ungetheilten Beifall der stark besuchten Versammlung.

(Deutsche Ztg.)

Elektrische Beleuchtung in Ried.*) Nach längeren Unterhandlungen ist es dem Gemeindevorstande gelungen, mit der Firma Kremenezky, Mayer & Co. in Wien ein Uebereinkommen abzuschliessen, nach welchem diese Unternehmung die elektrische Beleuchtungsanlage und den Betrieb derselben in eigener Regie besorgt, während sich die Gemeindevertretung zur Abnahme einer bestimmten Anzahl von Glühlampen mit festgesetzter Brenndauer verpflichtete. Nach dreissig Jahren geht die ganze Anlage sammt Grund, Baulichkeiten und Maschinen in den Besitz der Gemeinde unentgeltlich

*) Vergl. Heft XV. 1893, S. 367.

über. Die Firma hat den Gemüsegarten gegenüber dem sogenannten Seifriedsberger Keller von dem Zipfer Brauereibesitzer käuflich erworben, um daselbst die Centrale der Beleuchtungsanlage zu errichten. Der Bau des Heiz- und Maschinenhauses sowie eines Wohngebäudes für das Wartepersonal ist bereits im vollsten Gange. Die Unternehmung gedenkt noch diesen Winter den Betrieb zu eröffnen und die Plätze, Strassen und Gebäude mit elektrischem Lichte zu versorgen.

Elektrische Beleuchtung in Knittelfeld. In Angelegenheit der Vorarbeiten der elektrischen Beleuchtung berichtete der Bürgermeister in der letzten Gemeinde-Ausschusssitzung, dass vor Kurzem ein Vertreter der Firma Ganz & Co. aus Wien hier gewesen sei und ihn ersucht habe, eine Aufnahme der Stadt behufs einer elektrischen Anlage zu machen, und ihm zu diesem Zwecke den Stadtplan zur Verfügung zu stellen. Der Bürgermeister habe beides mit der Verwahrung bewilligt, dass hieraus für die Gemeinde keinerlei Verbindlichkeiten erwachsen. Nun hat die Firma schriftlich angefragt, ob sie auf Kosten der Gemeinde zur Messung der Wasserkraft des Ingeringcanals ihren Turbineningenieur entsenden solle. Darauf wird jedoch verzichtet, da die natürliche Wasserkraft des der Gemeinde zukommenden Ingeringtheiles ohnedies gemessen und mit 43 bis 46 *PS* bewerthet ist. Es wurde beschlossen, die Firma hiervon zu verständigen.

Neues Leitungssystem. Zwei jüngere Elektrotechniker in Wien haben ein System erdacht, wonach es möglich wäre, sich einer gemeinsamen Rückleitung für zwei Ströme zu bedienen, wovon der eine Gleich- der andere Wechselstrom ist. Dass solch eine Stromanordnung praktisch thunlich sei, erhellt aus dem Van Rysselberghe'schen, dem Edison'schen und dem System, nach welchem das Phonopor arbeitet und diese Systeme lassen sich auf Elisha Gray, Lacour und wohl, am meisten berechtigt, auf Cromwell Varley zurückführen. Allein die genannten Autoritäten hatten nur Schwachströme bei ihren Ausführungen im Auge; oberwähnte Wiener Techniker wollen Ströme mit hohen Intensitäten in ihrem neuen System fortleiten. Es würde die gemeinsame Rückleitung ohne Behinderung der einen Stromgattung durch die andere eine beträchtlich geringere Dimensionirung zulassen. Die Frage ist der Erwägung werth.

Mangel eines Versuchslaboratoriums für praktische Zwecke in Wien. Wir leiden in Wien an diesem Mangel; das physikalische Cabinet der Universität ist dergleichen, auf praktisch-technische Ziele gerichteten Arbeiten unzugänglich; in den Messräumen der technischen Hochschule und des technologischen Gewerbemuseums dürfte kaum Platz genug sein für die Arbeiten, die den genannten Instituten eigentlich obliegen; es wäre daher ein Ziel auf's Innigste zu wünschen, ein Laboratorium in Wien zu haben, wie es im Laboratoire centrale d'éléctricité in Paris und in den deutschen Versuchsstationen anzutreffen ist.

Neuer Accumulator in Wien. In den letzten Wochen befand sich ein neuer Accumulator hier unter Versuch, welcher pro Kilo positiven Elektrodengewichtes 126 A. H. abgibt. Wenn der Accumulator haltbar ist, dann wäre demselben wohl eine grosse Zukunft zu prophezeien.

Elektrische Localbahn in Karlsbad. Ueber diese elektrische Stadtbahn, von welcher wir bereits auf S. 70 und 263 berichteten, können wir noch mittheilen, dass die politische Begehung bezüglich der von der Stadtgemeinde Karlsbad projectirten Varianten der schmalspurigen, mit elektrischer Kraft zu betreibenden Localbahn vom Bahnhofe Karlsbad nach der Buschtěhrader Eisenbahn durch die Stadt Karlsbad nach dem Kaiserparke für den 30. October anberaumt war. Mit der Leitung der Commission wurde der Bezirkscommissär Carl Pezellen betraut.

Eröffnung der Centralstation der Ungarischen Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest.*) Am 14. October l. J. wurde die elektrische Centralstation der Ungarischen Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest, Aeussere Waitznerstrasse 76, in feierlicher Weise dem Betriebe übergeben und hiermit das Fernleitungssystem nun auch in der Hauptstadt Ungarns in grossem Maassstabe inaugurirt. Dem feierlichen Acte wohnte der Präsident der Gesellschaft Geh. Rath Dr. Alexander von Matlekovits, der Vicepräsident Generaldirector Andreas Mechwart mit dem fast vollzählig erschienenen Directions- und Aufsichtsrathe bei. Die Honneurs machte der leitende Director Herr Béla Fischer. Der Bau der Betriebsanlage, welche einen architektonisch überaus gefälligen und mit dem mächtigen Schornstein einen imponirenden Anblick gewährt, wurde in der unglaublich kurzen Zeit von April bis Mitte Juli vollendet. Das Maschinenhaus ist 60 *m* lang und 14 *m* breit. Derzeit sind 3 Maschinen von 600 *PS* und eine Maschine von 300 *PS* aufgestellt. Im Kesselhause stehen 6 Kessel à 240 m^2 Heizfläche. Der Dampfrauchfang ist 48 *m* hoch. Die Länge des vorerst zu verlegendeu Kabelnetzes ist mit 40 *km* projectirt, und der grösste Theil dieser Leitungstracen bereits durchgeführt. Das Elektricitätswerk, welches, wie bemerkt, nach dem System des Wechselstromes mittels Fernleitung (System Ganz & Co.) eingerichtet und betrieben ist, vermag nach dem Stande der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit bereits ca. 30.000 Lampen à 16 *NK* zu versorgen. Wir haben bereits letzthin berichtet,

*) Vergl. Heft XIII. 1893, S. 308.

dass die Zahl der angemeldeten Anschlüsse diese Leistungsfähigkeit bereits fast gänzlich in Anspruch nimmt, ein Resultat, dessen sich bisher kaum eine andere elektrische Centralstation beim Beginne ihres Betriebes rühmen konnte. Die Gesellschaft wird selbstverständlich, gestützt auf das von ihr exploitirte System, ihre Kabelleitungen bis auf die entferntesten Theile des hauptstädtischen Gebietes fortsetzen und u. A. sogar bis auf den Schwabenberg, dem beliebten Villenviertel der Stadt, ausdehnen. — Nachdem die Festgäste die elektrische Erzeugungsstätte in allen ihren Theilen besichtigt hatten, versammelte sich die Gesellschaft in dem mit vaterländischen Emblemen geschmückten Maschinensaale zu einem Festessen, zwischen dessen einzelnen Gängen eine Reihe von Trinksprüchen auf den Director und den Erbauer der Anlage, auf den Verwaltungsrath der Gesellschaft, die Firma Ganz & Co. und die Erfinder des Fernleitungssystemes Zipernowsky-Déri-Bláthy, ferner auch auf die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft ausgebracht wurde, welch' letztere an dem Zustandekommen der ungarischen Unternehmung in hervorragendster und förderlichster Weise mitgewirkt hatte. Im Hofe der Centralstation wurde zur Feier des Tages auch das Arbeitspersonal bewirthet, welches die Ungarische Elektricitäts-Actien-Gesellschaft und die Leiter des Unternehmens mit stürmischen „Eljens!" hochleben liess.

Eine thermo-galvanische Batterie hat Dr. S. R. Beckwith in New-York construirt, welche nach seiner Angabe bei Auflegung der mit nassen Schwämmen versehenen Pole auf den menschlischen Körper den in dem Wasser der Schwämme enthaltenen Sauerstoff frei werden lässt, so dass derselbe als curatives, reinigendes Mittel in das Blut übertragen wird, und zwar theils durch Aufsaugung, theils durch den zwischen den beiden Polen herrschenden elektrischen Kreislauf. Es soll ferner auf diese Weise aufgelöste Medicin direct an die erkrankten inneren Körpertheile geleitet werden können. Die Methode an sich ist nicht neu, sondern wurde schon im Jahre 1820 von Professor Matenici erfunden und von Professor Lubeck (Berlin) im Jahre 1821 beschrieben; der Letztere hat dieselbe „Elektro-Endosmosis" genannt.

Der Telephondienst in Paris. Das neue Centralfernsprechamt, welches ca. 6000 Abonnenten bedienen kann, wird demnächst in Betrieb gesetzt werden. Bekanntlich wurde bisher der Telephondienst von 12 über ganz Paris vertheilten, in verschiedenen Stadtvierteln gelegenen Betriebsämtern aus versehen. Man hatte eingesehen, dass diese Zahl von Aemtern zu hoch sei, wenn es sich darum handelte, Verbindungen möglichst schnell auszuführen, und man entschloss sich, diese 12 Aemter durch nur vier grössere Aemter zu ersetzen. Wir haben bereits die Errichtung des Amtes an der Avenue de Wagram erwähnt; an dieses sind sämmtliche Abonnenten der Bezirke von Ternes und Passy angeschlossen worden. Das zweite Amt ist dasjenige, von dem wir heute sprechen und welches in dem Telephonhôtel in der Gutenbergstrasse untergebracht ist. Das Telephonhôtel besteht aus einem Erdgeschoss und zwei Stockwerken; was an diesem Gebäude besonders gerühmt wird, ist, dass sämmtliche Räume ausserordentlich hell und vorzüglich ventilirt sind. Das Erdgeschoss soll eine Anzahl öffentlicher Fernsprechstellen enthalten, welche für den Verkehr mit Paris, dem Auslande und der Provinz bestimmt sind, ferner Laboratorien und die Endstationen der internationalen und interurbanen Telephonlinien. Der erste Stock ist eben diesen Verbindungen gewidmet; der zweite Stock ist ausschliesslich dem Verkehre von Paris und dem Weichbilde von Paris vorbehalten. Die Direction dieses neuen Centralfernsprechamtes ist Herrn Godefroy, Telegrapheninspector, anvertraut worden. Das dritte Telephonamt wird am Boulevard Ménilmontant errichtet; dasselbe soll die Stadtviertel der Rue de Lyon, der Place de la République und de la Vilette bedienen. Das vierte Amt endlich wird am linken Seineufer installirt und erhält die Anschlüsse in den Bezirken der Rue de Rennes und du Maine.

Berichtigung.

Auf S. 483, Anm. ***) muss es: „wie p" anstatt: „wie n_1" heissen.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 1. December 1893. Heft XXIII.

ABHANDLUNGEN.

Der mehrfache Telegraph von J. J. Ghegan.

Auf S. 484 ist bereits darauf hingewiesen worden, dass die tadellose Wirksamkeit des in dem Doppelsprecher und Doppelgegensprecher von P. J. Wicks zur Beseitigung der „innern Schwäche" angewendeten polarisirten Elektromagnetes P viel umstritten ist, und es könnte hinzugefügt werden, dass der Streit darum sich auch auf S. 311 und 359 des 16. Bandes des Electrical Engineer in interessanter Weise fortspinnt, und dass inzwischen auch in „La Lumière Electrique" (Bd. 50, S. 74) eine noch ausführlichere Beschreibung dieses Telegraphen erschienen ist. Eigenthümlich berührt es aber, dass ein polarisirter Elektromagnet P, welcher eine ganz gleiche Thätigkeit zu entfalten hat, auch schon in einem andern mehrfachen Telegraphen benutzt worden ist. Es ist dies der im „Electrical Engineer", 1892, Bd. 13, S. 384 beschriebene Telegraph von J. J. Ghegan, welcher nicht blos von Wicks' Doppelsprecher, sondern auch von andern sich sehr wesentlich unterscheidet und nicht blos, und ohne dass weitere Umänderungen nöthig würden — wie ebenda S. 357 hervorgehoben wird — sowohl zum Gegensprechen als zum Doppelsprechen sich verwenden lässt, sondern zugleich auch noch für die (von mir auf S. 203 der 2. Hälfte des 3. Bd. meines Handbuches der elektrischen Telegraphie berührte) allgemeinere Aufgabe der Einschaltung mehrerer Aemter in dieselbe Leitung eine entsprechend einfache Lösung darbietet, dabei aber bei all seinem Anklang an einen Doppel- und Gegensprecher doch seinem inneren Wesen nach in die Classe der absatzweisen mehrfachen Telegraphie einzureihen sein dürfte. Seine Beschreibung wird mit Hilfe der beigegebenen, von der a. a. O. enthaltenen, im wesentlichen nicht abweichenden, jedoch von mir vereinfachten und übersichtlich gemachten Schaltungsskizze leicht verständlich werden.

Der mehrfache Telegraph von Ghegan besitzt den erstrebten Vorzug, dass bei ihm die gewöhnlichen Telegraphen-Apparate verwendet werden können; ausser diesen sind in den einzelnen, in ihrer Einrichtung und Schaltung übereinstimmenden Aemtern nur noch zwei künstliche Widerstände W und ein polarisirtes Relais P erforderlich. Ferner wird für die ganze Linie nur eine einzige Stromquelle gebraucht und kann in irgend welchem Amte aufgestellt werden; dieses Amt erhält ausserdem noch einen selbstthätigen Stromwender U, welcher eine rasche Folge von Wechselströmen in die Linie entsendet. In jedem Amte werden die positiven Ströme dieser Folge von den negativen getrennt und jede der so erlangten zwei Stromfolgen von einerlei Richtung hat in einem der beiden Apparatsätze jedes Amtes zu wirken. Die telegraphischen Zeichen werden durch Verminderung der Stromstärke hervorgebracht. Die unpolarisirten Relais R_1 und R_2 der beiden Apparatsätze halten nämlich ihre Anker angezogen, so lange die in entsprechend rascher Folge durch ihre Elektromagnete hindurchgehenden Ströme von unveränderter Richtung eine gewisse Stärke haben; wenn dagegen in irgend einem Amte beim Telegraphiren ein Taster T_1, bezw. T_2 niedergedrückt und so — in ganz gleicher Weise wie bei gewöhnlicher Schaltung auch Differenzstrom — durch Einschaltung des

Widerstandes W_1, bezw. W_2 die Stromstärke um einen bestimmten Betrag vermindert wird, so reissen in allen Aemtern die Abreissfedern der zugehörigen Relais R_1, bezw. R_2 die Anker ab und die Ankerhebel schliessen einen Localstrom durch die dem niedergedrückten Taster entsprechenden Klopfer.

In der Skizze ist angenommen, die Stromquelle befinde sich in dem einen Endamte und bestehe aus zwei Batterien B_1 und B_2, welche mit entgegengesetzten Polen an Erde E gelegt sind; von den freien Polen führt ein Draht an die beiden Contactschrauben i_1 und i_2 eines Selbstunterbrechers U, dessen Ankerhebel h durch die Wirkung einer Localbatterie und der Abreissfeder in rascher Folge abwechselnd zwischen diesen Contactschrauben hin und her bewegt wird. Somit werden abwechselnd kurze positive und negative Stromstösse nach x und in die Leitung L entsendet. Zwischen h und x ist noch die Rolle eines Elektromagnetes eingeschaltet; wird der mit der Erde E verbundene Ankerhebel derselben von der Abreissfeder nach einer Stromfolge an die Ruhecontactschraube, von welcher der Draht d nach x führt, gelegt, so wird die Leitung L entladen. Natürlich könnte an Stelle der beiden Batterien B_1 und B_2 bei dementsprechender Abänderung des Stromwenders U auch blos eine Batterie verwendet werden und ebensogut eine Wechselstrom-Dynamo.

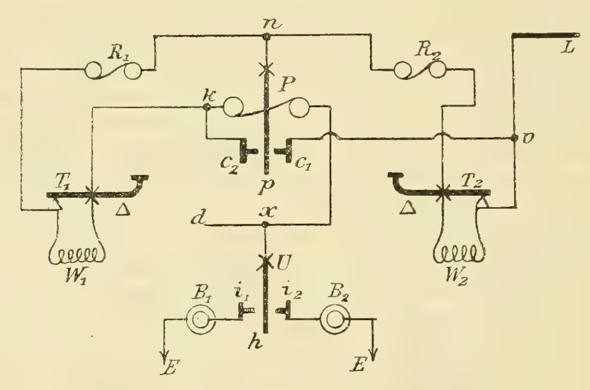


Fig. 1.

Die übrigen in der Abbildung skizzirten Apparate kehren in allen Aemtern in gleicher Schaltung wieder. P ist ein polarisirter Elektromagnet, dessen Ankerhebel p sehr rasch zwischen den Contactschrauben c_1 und c_2 hin und her schwingt, wenn seine Rollen von den Wechselströmen durchlaufen werden. R_1 und R_2 sind gewöhnliche Relais, deren Ankerhebel beim Abfallen einen Localstrom durch einen Klopfer K_1, bezw. K_2 senden. Die Hebel der Taster T_1 und T_2 halten in ihrer Ruhelage die Widerstände W_1 und W_2 kurz geschlossen. Bei der in Abbildung gezeichneten Lage des Hebels p müssten die in L entsendeten, bezw. die aus L anlangenden Ströme von x aus der Reihe nach die Apparate P, T_1, R_1, R_2, T_2 durchlaufen. Liegt p an c_1, was der von B_1 herrührende positive Strom in P bewirken möge, so wird von n aus nach v eine Kurzschliessung zu R_2 und T_2 hergestellt; die positiven Ströme können daher nur in den Relais R_1 wirken und in ihrer Stärke nur durch die Taster T_1 beeinflusst werden. Die von B_2 kommenden negativen Ströme legen dagegen p an c_2, schliessen also T_1 und R_1 zwischen k und n kurz und lassen nur R_2 und T_2 zum Empfangen und Geben in der Leitung L.

Bei tadellosem Arbeiten des Relais P aller Aemter wird demnach stets in jedem Amte nur e i n e r der beiden Apparatsätze in die Leitung L eingeschaltet sein und die beiden Apparatsätze w e c h s e l n hier beständig

und in gleichem Takte mit dem Schwingen des Ankerhebels h des Stromwenders U mit einander ab. Demnach haben wir es hier in der That vollständig mit einer absatzweisen mehrfachen Telegraphie zu thun. Die mit dem Taster T_1 in irgend einem Amte gegebenen Zeichen bringen die Relais R_1 in sämmtlichen Aemtern auf den Klopfern K_1 zum Gehör; die Zeichen, welche in demselben, oder in irgend einem anderen Amte mit dem Taster T_2 gegeben werden, lassen die Relais R_2 in sämmtlichen Aemtern auf den Klopfern K_2 erscheinen. Die durch das Einschalten von W_1 und W_2 herbeigeführten Stromschwächungen dürfen natürlich das Arbeiten von P nicht störend beeinflussen. Die von den Telegraphirströmen selbst durchlaufenen Elektromagnete P ersetzen einfach die sonst bei derartigen mehrfachen Telegraphen verwendeten Vertheiler, welche in synchronem Lauf erhalten werden müssen.

Zum Schluss wird auch hier noch eine kleine historische Rundschau am Platze sein. Es ist dabei zunächst zu erwähnen, dass man Morsezeichen mittelst kürzerer und längerer Folgen von Stromstössen anstatt mittelst kürzerer und längerer ununterbrochener Ströme auch früher schon zu telegraphiren versuchte. In anderer Weise als Ghegan that es Elisha Gray seit 1874 (vergl. Handbuch, Bd. 4, S. 87); Folgen von Wechselströmen benützte unter anderen 1888 Bernhard Enzmann (vergl. Jahrgang 1889, S. 521); weitere verwandte Anordnungen habe ich im 3. Bd. (2. Hälfte, S. 53, 201 und 202) des Handbuches berührt, darunter auch diejenige, deren Grundgedanken C. F. Varley bereits in seinem englischen Patente Nr. 1044 vom 8. April 1870 niedergelegt hat und durch welche er eine bereits für ein Morse- oder ein Hughes-Telegramm, ja selbst für Morsegegensprechen in Anspruch genommene Leitung noch zur gleichzeitigen Beförderung mehrerer anderer Telegramme durch Wechselstromfolgen befähigen wollte.

Auffallend ist aber die Verwandtschaft, welche zwischen dem Telegraphen von Ghegan und demjenigen besteht, welchen der französische Telegraphenbeamte Sieur auf der Pariser Ausstellung von 1878 vorgeführt hat, und dennoch sind diese Telegraphen doch auch wieder innerlich so verschieden, dass es durchaus nicht ohne eine gewisse Berechtigung geschehen ist, dass ich den letzteren im dritten Bande des Handbuches (zweite Hälfte, S. 296) unter die Apparate für gleichzeitige mehrfache Telegraphie eingereiht habe. Sieur führt — nach „Annales Télégraphiques", 1878, S. 9 — der Linie zum Zweck des Doppelsprechens mittelst eines durch ein Laufwerk in Thätigkeit versetzten Polwechsels oder Stromwenders aus einer Batterie (oder auch aus zweien) eine stetige Folge von abwechselnd positiven und negativen Stromstössen zu, so lange die beiden auf Ruhestrom geschalteten Taster ruhen, oder während die dann auf Arbeitsstrom zu schaltenden Taster niedergedrückt sind. Am empfangenden Ende schaltet er entweder ein Relais mit zwei polarisirten Ankern, oder zwei getrennte polarisirte Relais ein, deren Anker im ersteren Falle beim Abfallen den Localstrom durch den Empfänger schliessen, im zweiten Falle aber, so lange sie abgerissen sind, eine Nebenschliessung für die Localbatterie zu den Rollen des Empfängers herstellen. Beide Apparatsätze liegen also hier beständig an der Linie und sie ein- und ausschaltende Vertheiler sind hier nicht vorhanden. Umständlich wird die Anordnung der Geber in dem die Batterie und den Stromwender nicht enthaltenden Amte, falls ein Doppelsprechen in beiden Richtungen möglich sein soll; dann sind die Geber im ersten Amte auf Ruhestrom zu schalten, im zweiten Amte aber wird eine zweite Batterie eingeschaltet und die Taster daselbst so eingerichtet, dass der eine die zweite Batterie gleichsinnig zu den positiven, der andere sie gleichsinnig zu den negativen Strömen der ersten Batterie einschaltet. Wird im ersteren

Amte durch Niederdrücken des Tasters T_1 die Entsendung positiver Ströme verhindert und gleichzeitig im zweiten Amte mittelst des niedergedrückten Tasters T_2 die zweite Batterie so in die Linie eingeschaltet, dass sie die aus dem ersten Amte kommenden negativen Ströme vernichtet, so fallen die Anker aller vier Relais ab und man kann somit auf diese Weise das Gegensprechen durchführen, ebenso aber auch, wenn man im ersteren Amte mit T_2 und im zweiten zugleich mit T_1 arbeitete. Wollte man auch das Doppelgegensprechen ermöglichen, so soll man bei der Einrichtung zum Doppelsprechen den Relais Differentialwickelungen geben, oder sie in die Diagonale einer Wheatstone'schen Brücke legen und in jedem Amte einen Stromwender aufstellen. Die Einschaltung mehrerer Aemter in die Linie ist bei Sieur's Anordnung nicht so leicht durchführbar wie bei derjenigen Ghegan's. Ed. Zetzsche.

Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin.

Wir entnehmen diesem Bericht folgende Daten:

Das Capital beträgt Mk. 20,000.000. Im Jahre 1892/1893 werden Mk. 1,650.000 Dividende vertheilt.

Der Durchschnitt der zur Vertheilung gelangenden Dividenden belief sich seit dem Jahre 1883 demnach auf 7·82%. An Reserven und Rückstellungen wurden hierbei Mk. 5,529.479·62 angesammelt und ausserdem wurden die bei Begründung emittirten Genussscheine, durch deren Beseitigung die Gesellschaft von einer drückenden Last befreit wurde, zurückerworben.

Ferner sind für Abschreibungen

auf Patente	Mk.	587.374·82
„ Inventar	„	118.401·71
„ Fabrikseinrichtungen der Fabrik Ackerstrasse	„	684.084·26
„ „ „ „ Schlegelstrasse	„	205.869·23
und Bauzinsen auf die Actien II. Emission im Jahre 1887	„	210.000·—
	Mk.	1,805.730·02

aus den Erträgen verwendet worden.

Am 1. October a. c. betrug der Personenstand in sämmtlichen Betrieben 2898 Beamte und Arbeiter.

Das Capital der elektrotechnischen Unternehmungen, welche die A. E. G. ins Leben gerufen, beträgt gegen Mk. 75,000.000·—.

Die Gesellschaft unterhält zur Zeit Zweigniederlassungen unter eigener Verwaltung in Breslau, Frankfurt a. M., Hannover, Köln, Leipzig, München, Nürnberg, Madrid; Vertretungen in Hamburg, Magdeburg, Rostock, Stuttgart, Budapest, Lodz, London, Lüttich, Paris, St. Petersburg, Warschau und Bukarest.

Das Geschäftsjahr 1892/93 ist kein ungünstiges gewesen. Der Absatz der Fabrikate ist, insbesondere auch im Auslande, gestiegen; die Verwendung der Elektricität als Betriebskraft hat weitere Fortschritte, namentlich im Transportwesen gemacht. Es sind bis jetzt 14 Strassenbahnen mit einer Länge von 150 km und 228 Motorwagen, theils im Bau, theils im Betrieb.

Im Einzelnen ist Folgendes hierüber zu berichten:

Stadtbahn Halle. Die bereits im vorigen Geschäftsbericht erwähnte Erweiterung dieses Unternehmens, welche im verflossenen Geschäftsjahr zur Ausführung gelangte, hat sich für die Verkehrsentwicklung sehr günstig gestaltet. Die Einnahmen für das Kalenderjahr sind von Mk. 198.000·— auf Mk. 319.000·— gestiegen. Für das verflossene Geschäfts-

jahr hat die Stadtbahn Halle eine Dividende von $7^1/_4{}^0/_0$ auf das investirte Capital erbracht, obgleich die neuen Linien nur erst neun Monate und 10 Tage im Betrieb waren. Die in Halle noch bestehende ältere Strassenbahn hat sich zur Aufgabe des Pferdebetriebes entschlossen und ist wegen Einführung des elektrischen Betriebes mit der A. E. G. in Verbindung getreten.

Elektrische Strassenbahn Breslau. Der für Rechnung der Actiengesellschaft „Elektrische Strassenbahn Breslau“ ausgeführte Bau ist beendet; die Bahn hat Mitte Juni ihren Betrieb eröffnet. Der Verkehr auf derselben entspricht den gehegten Erwartungen.

Stadtbahn Kiew. Die Stadtbahn-Gesellschaft hat auf Grund der bei der ersten elektrisch betriebenen Strecke gemachten günstigen Erfahrungen die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes auf weiteren 7 km Bahnlänge beschlossen und die Lieferung der gesammten elektrischen Einrichtung, sowie eines Parkes von 22 Motorwagen der A. E. G. übertragen. Die inzwischen eingetretenen deutsch-russischen Zollschwierigkeiten haben nicht genöthigt, vom Vertrage zurückzutreten.

Essener Strassenbahn. Für Rechnung des Consortiums Hermann Bachstein und Darmstädter Bank hat die A. E. G. den gesammten maschinellen und elektrischen Theil auszuführen. Der Bau der beiden Hauptlinien ist beendet, dic Linien sind am 23. August in Betrieb gegeben. Zwei Erweiterungslinien befinden sich zur Zeit im Bau.

Strassenbahn Chemnitz. Der Bau der elektrischen Einrichtungen für sämmtliche Linien geht seiner Vollendung entgegen, die Inbetriebsetzung steht Ende des Jahres zu erwarten.

Dortmunder Strassenbahn. Der elektrische Betrieb wird eingerichtet auf den bisher mit Pferden betriebenen Linien und auf der Aussenstrecke bis Fredenbaum und Kronenburg. Im Frühjahr 1894 wird die neue Betriebsweise eingeführt.

Elektrische Strassenbahn Christiania. Die Aktieselskabet Kristiania elektrisk sporwei hat der A. E. G. die gesammte elektrische und maschinelle Einrichtung ihrer Bahn mit Einschluss des rollenden Materiales übertragen. Die Lieferungen und Leistungen sind in wenigen Monaten beendet und wird der Betrieb im Laufe des Winters eröffnet werden.

Strassenbahn Lübeck. Nach Einholung einer neuen Concession für die Einrichtung des elektrischen Betriebes unter Erlangung einer Concessionsdauer von 30 Jahren hat die Lübecker Pferdebahn-Gesellschaft ihr Unternehmen an die A. E. G. käuflich abgetreten; sie führt den gesammten Neubau aus, und geht nach Fertigstellung (voraussichtlich Frühjahr 1894) die Bahn in den Besitz der Allgemeinen Local- und Strassenbahn über.

Die A. E. G. hat ferner in Plauen die Concession für den Bau und Betrieb einer elektrischen Strassenbahn erhalten und Verträge wegen Einführung des elektrischen Betriebes mit der Halle'schen Strassenbahn, der Nürnberg-Fürther und der Danziger Strassenbahn abgeschlossen. Weitere Abschlüsse u. a. mit der Kieler Strassenbahn stehen in Aussicht.

Die zu erledigenden bezw. zur Zeit vorliegenden Aufträge, elektrische Bahnen betreffend, beziffern sich auf rund 6 Millionen Mark und für weitere vier Millionen sind die Verträge präliminirt.

Ueber das Project für den Bau einer elektrischen Untergrundbahn in Berlin gilt noch das im vorigen Geschäftsbericht Gesagte.

Die allgemeine Lage des Glühlampenmarktes bleibt eine ungünstige; ungeachtet dessen wurde bei einem um mehr als $30^0/_0$ gesteigerten Umsatz auch im Vorjahre ein befriedigender Nutzen erzielt.

Das Cautions-Conto, welches die zumeist bei Behörden hinterlegten Effecten umfasst, steht gegen das Vorjahr um Mk. 73.285·24 höher zu Buch. Das Effecten-Conto setzt sich aus deutschen Staatspapieren als Anlage disponibler Fonds und Werthen zusammen, welche bereits aus früheren Rechenschaftsberichten bekannt sind.

Die Allgemeine Local- und Strassenbahn-Gesellschaft, deren Verwaltung die A. E. G. führt, brachte $5^1/_4$ gegen $5^0/_0$ pro 1892 zur Vertheilung und hat bisher auch im laufenden Jahre Ueberschüsse erzielt. Der elektrische Betrieb auf den Linien Dortmund und Chemnitz wird voraussichtlich eine weitere Verbesserung der Rentabilität herbeiführen. Die Gesellschaft hat zur Durchführung dieser Projecte, sowie für den Erwerb der gleichfalls elektrisch zu betreibenden Strassenbahn Lübeck ihr Actien-Capital von $2^1/_2$ auf 3 Millionen Mark erhöht und eine Obligationsschuld gleicher Höhe aufgenommen. Von den Actien wurden Mk. 457.000·— al pari bezogen, während von der $4^1/_2{}^0/_0$igen Anleihe 2 Millionen Mark von einem Bankconsortium übernommen wurden.

Die Betheiligung an dem Consortium für Verwerthung der Aluminium-Patente in Oesterreich ist, wie die an dem Consortium zur Verwerthung der Wasserkräfte des Rheines, unverändert geblieben. Der Bau des Werkes bei Lend-Gastein, welcher solange verschoben werden sollte, bis die Absatzverhältnisse in Neuhausen übersehen werden konnten, wird demnach der Verwirklichung entgegengeführt werden. Für Rheinfelden sind die Vorarbeiten beendet, und die A. E. G. sieht der Ertheilung der endgiltigen Concession täglich entgegen.

Die Accumulatorenfabrik Actien-Gesellschaft Hagen rief auf die mit $25^0/_0$ eingezahlten Titres, von denen die A. E. G. Mk. 432.000 besitzt, die restlichen $75^0/_0$ ein; sie betheiligte sich mit den nunmehr voll gezahlten Actien an dem bereits bestehenden Consortium, dem sie jetzt mit Mk. 1,166.200 rubr. Actien angehört. Die Erträge dieser Gesellschaft sind hinter denen des Vorjahres zurückgeblieben ($6^0/_0$ gegen $10^0/_0$ Dividende). Man darf für das laufende Jahr ein erheblich vortheilhafteres Ergebniss erwarten, da schon jetzt die ausgeführten, sowie die vorliegenden Bestellungen nahezu den Umsatz des Vorjahres erreicht haben.

Ueber den Isolationswiderstand gebrauchter Porzellan-Doppelglocken.

(Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamts.)

Um zu ermitteln, in welcher Weise der Isolationswiderstand der in den Telegraphenlinien befindlichen Doppelglocken durch Wetter, Klima und andere örtliche Einwirkungen beeinflusst wird, ist im Telegraphen-Ingenieurbureau eine Reihe von Messungen ausgeführt worden, über deren Ergebniss im Folgenden berichtet werden soll.

Doppelglocken der drei in der Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen Grössen wurden aus bestehenden Linien entnommen und in dem Zustande, in welchem sie sich an ihrem Standort befunden hatten, in den für solche Untersuchungen hergestellten Benetzungsschrank gebracht. Dort wurde ihr Isolationswiderstand gemessen:

zunächst bei trockenem Zustande,
dann 5 Minuten nach dem Beginn einer 8 Minuten lang unterhaltenden Berieselung
und endlich $^1/_2$ Stunde nach dem Aufhören des künstlichen Regens.

Da es beim Messen nur ausnahmsweise gelungen ist, das Galvanometer vollständig zur Ruhe zu bringen, lassen sich genaue Zahlenangaben für den Werth des Widerstandes nicht machen; man muss sich damit begnügen, die Messergebnisse in Gruppen zusammenzufassen. Solcher Gruppen sind sieben gebildet worden, nämlich:

	Gruppe	Widerstandswerthe von		Millionen Ohm
1.	SG	mehr	als	5000
2.	G	5000	bis	1200
3.	g	1200	„	300
4.	M	300	„	75
5.	m	75	„	10
6.	k	10	„	1
7.	sk	weniger	als	1.

Es wurden 60 Stück Doppelglocken der Grösse I, 59 Stück der Grösse II und 60 Stück der Grösse III behandelt. Von der Grösse II waren, ebenso wie von den beiden

anderen, 60 Stück gesammelt worden, indessen musste 1 Stück ausgeschieden werden, weil im Verlauf der Versuche sich ergab, dass es einen Sprung hatte.

Die folgenden Tabellen enthalten die an den gebrauchten Doppelglocken gewonnenen Messergebnisse. Zunächst zeigt sich, wie die drei Sorten von Isolatoren der Zahl nach sich in die einzelnen Gruppen vertheilen; dann sind sie geschieden, je nachdem sie aus Telegraphenlinien stammen, die an Landstrassen, Eisenbahnen oder innerhalb von Ortschaften über die Dächer geführt sind; weiter ist die Unterscheidung gemacht, ob die Doppelglocken in industriereichen oder industrieärmeren Gegenden, in der Nähe des Meeres oder im Binnenlande gestanden haben.

Besonders beachtenswerth erscheint das aus den folgenden Tabellen ersichtliche Verhalten der Isolatoren, nachdem der künstliche Regen aufgehört hat.

Aus Tabelle B ergibt sich, dass es keinen wesentlichen Unterschied macht, ob die Isolatoren in Linien an Landstrassen oder an Eisenbahnen gestanden haben, dagegen haben nach Tabelle C die Glocken aus industriereichen Gegenden nach der Berieselung die Isolationsfähigkeit merklich langsamer wieder gewonnen, als solche aus industrieärmeren Gegenden.

Die Nähe des Meeres hat — Tabelle D — gegenüber dem Binnenland nicht so nachtheilig auf die Isolationsfähigkeit eingewirkt, wie man wohl glauben möchte.

Um einen Vergleich zwischen gebrauchten und noch ungebrauchten Isolatoren anstellen zu können, wurden tadellose Doppelglocken, wie sie aus der Fabrik gekommen waren, in ganz gleicher Weise behandelt, wie die gebrauchten; die daran erhaltenen Messergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle E.

Tabelle A.

Isolationswiderstand von gebrauchten Isolatoren.

Zustand der Isolatoren während der Messung	Der Widerstandswerth fiel in die Gruppe	bei . . . Stück Doppelglocken von der Grösse I	II	III
trocken	SG	56	52	60
	G	4	7	—
beregnet (5 Minuten nach Beginn der Benetzung)	M	—	1	—
	m	7	8	11
	k	39	34	21
	sk	14	16	28
feucht (1/2 Stunde nach Aufhören der Benetzung)	SG	1	—	—
	G	4	6	6
	g	20	12	2
	M	17	12	12
	m	17	19	19
	k	1	10	18
	sk	—	—	3

Tabelle B.

Isolationswiderstand von Isolatoren aus Linien an Landstrassen, Eisenbahnen und in Stadt-Fernsprecheinrichtungen.

Zustand der Isolatoren während der Messung	Der Widerstandswerth fiel bei . . . Stück Doppelglocken in die Gruppe	aus Linien an Landstrassen von der Grösse I	II	III	aus Linien an Eisenbahnen von der Grösse I	II	III	aus Stadt-Fernsprech-einrichtungen von der Grösse I	II	III
trocken	SG	30	31	18	20	10	—	6	11	42
	G	—	2	—	4	—	—	—	5	—
beregnet (5 Minuten nach Beginn der Benetzung)	M	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	m	6	6	3	1	1	—	—	1	8
	k	16	17	6	17	8	—	6	9	15
	sk	8	10	9	6	1	—	—	5	19
feucht (1/2 Stunde nach Aufhören der Benetzung)	SG	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	G	3	6	—	1	—	—	—	—	6
	g	10	11	2	10	—	—	—	1	—
	M	15	8	5	2	3	—	—	1	7
	m	1	5	6	10	—	—	6	14	13
	k	—	3	5	1	7	—	—	—	13
	sk	—	—	—	—	—	—	—	—	3

Tabelle C.

Isolationswiderstand von Isolatoren aus Linien in industriereichen und industrieärmeren Gegenden.

Zustand der Isolatoren während der Messung		Der Widerstand fiel bei . . . Stück Doppelglocken					
	in die Gruppe	aus Linien in industriereichen Gegenden			aus Linien in industriearmen Gegenden		
		von der Grösse I	II	III	I	II	III
trocken	SG	29	24	33	27	28	27
	G	3	7	—	1	—	—
beregnet (5 Minuten nach Beginn der Benetzung)	M	—	1	—	—	—	—
	m	6	2	8	1	6	3
	k	20	18	9	19	16	12
	sk	6	10	16	8	6	12
feucht (1/2 Stunde nach Aufhören der Benetzung	SG	—	—	—	1	—	—
	G	4	—	—	—	6	6
	g	12	8	—	8	4	2
	M	7	3	1	10	9	5
	m	8	10	7	9	9	12
	k	1	10	22	—	—	2
	sk	—	—	3	—	—	—

Tabelle D.

Isolationswiderstand von Isolatoren aus Linien in der Nähe des Meeres und im Binnenlande.

Zustand der Isolatoren während der Messung		Der Widerstand fiel bei . . . Stück Doppelglocken					
	in die Gruppe	aus Linien in der Nähe des Meeres			aus Linien im Binnenland		
		von der Grösse I	II	III	I	II	III
trocken	SG	12	12	11	44	40	49
	G	—	—	—	4	7	—
beregnet (5 Minuten nach Beginn der Benetzung)	M	—	—	—	7	1	—
	m	—	—	2	28	8	9
	k	11	12	9	13	22	12
	sk	1	—	—	–	16	28
feucht (1/2 Stunde nach Aufhören der Benetzung)	SG	1	—	—	—	—	—
	G	—	—	—	4	6	6
	g	2	3	1	18	9	1
	M	3	—	3	14	12	9
	m	6	9	7	11	10	12
	k	—	—	—	1	10	18
	sk	—	—	—	—	—	3

Tabelle E.

Isolationswiderstand von noch ungebrauchten Isolatoren.

Zustand der Isolatoren während der Messung	Der Widerstandswerth fiel in die Gruppe	bei . . . Stück Doppelglocken von der Grösse I	II	III
trocken	SG	60	60	60
	G	—	—	—
beregnet (5 Minuten nach Beginn der Benetzung)	M	—	—	—
	m	—	—	6
	k	48	42	48
	sk	12	18	6
feucht (1/2 Stunde nach Aufhören der Benetzung)	SG	—	—	—
	G	54	42	—
	g	6	12	60
	M	—	6	—
	m	—	—	—
	k	—	—	—
	sk	—	—	—

Hält man die Angaben dieser Tabelle mit denen der Tabelle A zusammen, so findet sich zu bemerken:

I. Verhalten der Isolatoren im trockenen Zustand.

Im trockenen Zustand gehörten von den gebrauchten Doppelglocken Nr. I 93·3 v. H. der Gruppe SG und 6·7 v. H. der Gruppe G an; von den Doppelglocken Nr. II fielen 91·5 v. H. in Gruppe SG und 8·5 v. H. in die Gruppe G, während die Doppelglocken Nr. III sämmtlich einen Widerstand von mehr als 5000 Millionen Ohm (Gruppe SG) hatten.

Diejenigen 4 Doppelglocken Nr. I, deren Widerstand nur mit G verzeichnet werden konnte, stammen von dem Sammelbahnhof in Leipzig, dem Bahnhof in Chemnitz und aus den längs der Eisenbahn geführten Telegraphenlinien Annaberg-Weipert und Borsdorf-Döbeln.

Die 7 Doppelglocken Nr. II mit dem geringeren Widerstand sind in Telegraphenlinien des Steinkohlengebiets von Oberschlesien, von der Saar und des Königreichs Sachsen eingebaut gewesen. Die noch ungebrauchten Doppelglocken zeigten sämmtlich Widerstandswerthe der Gruppe SG.

II. Verhalten der Isolatoren während des Regens.

Bei den Messungen, welche während des künstlichen Regens ausgeführt wurden, nachdem dieser bereits 5 Minuten lang auf die Glocken niedergegangen war, zeigten 2 Doppelglocken Nr. I den ganz auffallend geringen, in die Gruppe sk fallenden Widerstand von nur 95.000 und 25.000 Ω. Diese beiden Glocken haben sich in einer bei

Vienenburg nahe an einer Superphosphatfabrik vorübergeführten Linie befunden und zeigten sich innen wie aussen stark geschwärzt.

Widerstandswerthe der Gruppe sk finden sich ausserdem bei Doppelglocken Nr. I, welche aus Fabriksgegenden Sachsens und des Harzes, sowie von der oldenburgischen Küste, aus dem Gebiete der Torfheizung eingesandt worden sind. Diese Glocken waren meist stark berusst.

Derselben Gruppe sk haben sich auch Doppelglocken aus der Landlinie Lindow-Rheinsberg (Mark) eingereiht, weil ihre inneren Theile Spinnengewebe enthielten und stark verschmutzt waren.

Im Ganzen umfasst die Gruppe sk 23·3 v. H. sämmtlicher Doppelglocken Nr. I.

Die überwiegende Mehrzahl von ihnen reihte sich mit 65 v. H. der Gruppe k ein, während nur 11·7 v. H. zur Gruppe m gehörten.

Ein Widerstand von mehr als 75 Millionen Ohm kam hierbei überhaupt nicht vor, so dass die vier oberen Gruppen ganz ausfielen.

Auch bei den Doppelglocken Nr. II fallen die drei obersten Gruppen aus, während die vierte nur eine einzige Glocke aufweist. Die Verhältnissziffern 13·6, 57·6, 27·1, welche angeben, mit welchen Antheilen vom Hundert die Gruppen m, k und sk betheiligt sind, zeigen fast dasselbe Bild, wie es bei den Glocken Nr. I erscheint. Die Doppelglocken Nr. II der Gruppe sk, an Zahl 16, stammen zum Theil aus den Steinkohlengebieten von Oberschlesien, der Saar, des Königreichs Sachsen, theils aus der Nähe chemischer und hüttengewerblicher Anlagen im Herzogthum Braunschweig. Diese Glocken zeigten sich sämmtlich mehr oder minder stark von Rauch geschwärzt. Endlich zählen noch zu derselben Gruppe die Glocken aus der Telegraphenlinie Rheinsberg (Mark) - Zechlinerhütte, welche im Innern von Spinnengeweben erfüllt waren.

Bei den Doppelglocken Nr. III fallen wiederum die obersten 4 Gruppen ganz aus. Während aber von den Doppelglocken Nr. I und II die Mehrzahl in die Gruppe k sich einreihte, fällt von den Glocken Nr. III der grösste Theil mit 46·7 v. H. in die Gruppe sk, was im Hinblick auf die Abmessungen der Glocken Nr. III nicht überraschen kann.

Wenn man davon absieht, dass eine einzige Glocke Nr. II noch der Gruppe M sich einreihte, so ist die Mehrzahl der gebrauchten Doppelglocken, von denen im trockenen Zustand keine einen Widerstand unter 1200 Millionen Ohm gezeigt haben, bereits 5 Minuten nach Beginn der Berieselung auf einen Widerstandswerth herabgekommen, der zwischen 1 und 10 Millionen Ohm schwankt — Gruppe k —; den noch geringeren Widerstand der Gruppe sk — unter 1 Million Ohm — zeigten 23 bis 47 v. H. der Gesammtzahl.

Rechnet man die Zahlen der Gruppen m und k von den gebrauchten Glocken zusammen, so ergeben sich für die Glocken Nr. I 46 (= 7 + 39) und für die Glocken Nr. II 42 (= 8 + 34) Stück. Diese Zahlen fallen nahezu mit den Zahlen zusammen, welche sich in Tabelle E bei den ungebrauchten Doppelglocken für die Gruppe k ergeben, nämlich 48 und 42.

Ebenso stimmen die Ziffern der Gruppe sk bei den gebrauchten und ungebrauchten Doppelglocken Nr. I und II nahezu überein.

Somit erscheint das Verhalten der grösseren Sorten der gebrauchten Doppelglocken während der Benetzung nicht wesentlich anders, wie das der noch ungebrauchten.

III. Verhalten der Isolatoren nach dem Regen.

Von den noch ungebrauchten Glocken haben sich ½ Stunde nach dem Aufhören der Berieselung diejenigen der Grösse Nr. I und II bereits zum überwiegenden Theil, nämlich mit 54 und 42 Stück oder mit 90 und 70 v. H., zu Widerstandswerthen der Gruppe G erhoben, wogegen von den gebrauchten Glocken nur 5 (= 1 + 4) Stück, d. i. 8·4 (= 1·7 + 6·7) v. H. der Grösse Nr. I und 6 Stück, d. i. 10·2 v. H. der Grösse Nr. II die Gruppe G wieder erreicht haben; eine Glocke Nr. I zeigte sogar einen Werth der Gruppe SG. Diese Glocke hat in der an einer Landstrasse geführten Telegraphenlinie zwischen Norddeich und Vinkenpolder im Grossherzogthum Oldenburg gestanden.

Der Isolator Nr. I, welcher allein in der Gruppe k erscheint, hat nahe bei einer Kunstdüngerfabrik unweit von Northeim (Hannover) in der Linie gestanden; er ist mit einer starken Russschicht, besonders im Innern, bedeckt gewesen.

Die Glocken Nr. II, an denen Widerstandswerthe der Gruppe k beobachtet worden sind, stammen aus Oberschlesien und der Ruhrgegend.

Die Mehrzahl der gebrauchten Glocken Nr. I und II hat sich in den Gruppen g, M und m vertheilt.

Auffallend ist das Verhalten der gebrauchten Glocken Nr. III; denn während die ungebrauchten sämmtlich nur der Gruppe g zufielen, sind von den gebrauchten 6 Stück (oder 10 v. H.) mit den höheren Werthen der Gruppe G beobachtet worden. Diese Glocken haben in Linien der Stadt-Fernsprecheinrichtung zu Potsdam gestanden. An ihnen selbst ist nichts wahrzunehmen gewesen, was zur Erklärung ihres so abweichenden Verhaltens hätte dienen können.

Die drei Glocken Nr. III, welche in der Gruppe sk erscheinen, stammen aus der Stadt-Fernsprecheinrichtung in Königshütte (Oberschlesien).

Aus diesen Beobachtungen im Benetzungsschrank lassen sich immerhin gewisse Schlüsse auf das Verhalten der Doppelglocken bei Regenwetter ziehen, nämlich:

1. Einem heftig auftretenden Regen gegenüber werden die Isolatoren sich nicht wesentlich verschieden verhalten, mögen sie bei längerem Gebrauch schon verunreinigt oder erst frisch eingebaut oder noch ganz rein sein.

2. Nach dem Aufhören des Regens wird der Isolationswiderstand der Doppelglocken um so schneller sich wieder heben, je reiner die Glocken aussen und innen gehalten sind.

Dieses Anwachsen der Isolationsfähigkeit wird in der Wirklichkeit voraussichtlich weit schneller erfolgen, als im Benetzungsschrank, weil draussen im Freien die Glocken rascher durch den Luftzug abgetrocknet werden. Bei den Versuchen musste jeder Luftzug durch sorgfältiges Schliessen des Benetzungsschrankes gerade ferngehalten werden, damit die Versuchsbedingungen thunlichst stets die gleichen blieben. Bei diesem Verfahren wird die Luft im Schranke nur wenig von der Feuchtigkeit verloren haben, welche ihr das fallende Wasser zugeführt haben muss, und somit wird das Anwachsen des Isolationswiderstandes bei den Versuchen mehr zurückgehalten worden sein, als es im Freien der Fall sein wird.

Es ist hieraus zu ermessen, wie wichtig es für den Telegraphenbetrieb ist, dass die in den Linien befindlichen Doppelglocken stets sauber gehalten werden, damit die Isolation der Leitungen, die während eines Regens geringer geworden ist, sich nach dessen Aufhören recht schnell wieder hebe. Ob für eine bestimmte Telegraphenlinie die einmalige Säuberung im Jahre genügt, oder in welchen kürzeren Fristen sie zu wiederholen sein wird, muss nach Maassgabe der örtlichen Verhältnisse, insbesondere mit Rücksicht auf die schädlichen Einwirkungen aus der Umgebung der Telegraphenlinie bestimmt werden. Freilich wird auch die peinlichste Säuberung der Doppelglocken die jäh auftretende, den Betrieb empfindlich beeinflussende Verschlechterung der Isolation von den Telegraphenleitungen nicht fernhalten können, welche zuweilen als Folge eines plötzlich und einigermaassen heftig auftretenden Regens beobachtet wird.

Arch. f. P. u. T.

Vorschriften für elektrische Beleuchtungsanlagen auf Schiffen.

„Lloyd's Register of British and Foreign Shipping" hat im Mai d. J. folgende Vorschriften für elektrische Beleuchtungsanlagen auf Schiffen herausgegeben.

1. Lage der Dynamos und Elektromotoren.

Dynamos und Elektromotoren sollen soweit als möglich von allen Compassen entfernt installirt werden; in keinem Falle aber dürfen diese Maschinen weniger als 30′ (9·1 *m*) vom Regelcompass entfernt sein.

2. Kabel, Leitungen.

Auf Schiffen, die Gleichstromdynamos installirt haben und nach dem Einleitersystem eingerichtet sind, soll kein Kabel weniger als 15′ (4·6 *m*) entfernt von irgend einem der Compasse geleitet werden; führt ein Kabel stärkeren Strom, so ist der Abstand noch grösser zu wählen. Ist es nothwendig, eine Leitung innerhalb der angegebenen Minimaldistanz zu legen, so müssen alle Theile des Schiffes, die von diesem Kabel mit Strom versehen werden sollen, nach dem Zweileitersystem eingericht werden, wobei die Rückleitung so nahe wie möglich an der Hinleitung zu führen ist.

3. Adjustirung der Compasse.

Die Compasse sind zunächst in gewöhnlicher Weise bei nicht angetriebener Dynamo zu adjustiren. Hierauf wird das Schiff in die verschiedenen Cursrichtungen gelegt und jedesmal die Compassablesung genommen, während die Dynamo bei ganz offenem Stromkreise sowie bei Ein- und Ausschaltung derjenigen Stromkreise arbeitet, die in den Nähe des Compasses liegen. Diese Ablesungen sind mit jenen zu vergleichen, welche bei nicht angetriebener Dynamo gewonnen wurden, und ist jede namhafte Abweichung zu beseitigen, bevor das Schiff ausläuft. Auf Schiffen, die nach dem Zweileitersystem eingerichtet sind, ist diese Untersuchung weniger belangreich als auf solchen, die nach dem Einleitersystem eingerichtet sind; aber auch bei Benützung des Zweileitersystems sollte der Einfluss der bei offenem Stromkreise angetriebenen Dynamo ermittelt werden.

4. Leitungswege oder Stromkreise.

a) Das in den Leitungen benützte Kupfer soll nicht weniger als 98% Leitungsfähigkeit des reinen Kupfers haben. Der Kupferquerschnitt der Leitungswege soll so bemessen sein, dass mindestens 1 □″ Leitungsquerschnitt auf 1000 Amp. durchfliessenden Stromes entfallen. (1·55 Amp. pro 1 mm^2.)

b) Einfache Drähte sollen nicht dünner sein als Nr. 16 des Standard Wire-Gange (1·6 *mm*). Für bewegliche Leitungen sind Litzen, die aus vielen dünnen Drähten gebildet sind, zu verwenden.

c) Der Isolationswiderstand aller Drähte soll nach 24 Stunden Liegen unter Wasser pro Meile (statute mile) nicht kleiner als 600 Megohm sein. (960 Megohm pro *km*.)

d) Bei Benützung von Gummi als Isolationsmittel soll der Draht zunächst mit einer Lage von reinem Gummi bedeckt werden, über diese ist ein „Separator" zu legen (weisses Gummi ohne Schwefelgehalt) und darüber eine Lage vulcanisirtes Gummi

zu geben. Das Ganze ist schliesslich mit einem gummirten Bande zu bewickeln und alles zusammen zu vulcanisiren. Das so hergestellte Kabel ist dann mit einem entsprechenden Schutz zu versehen, am besten mit einer Plattirung von gesperrten Fasern.

e) Mit anderem Material als Gummi isolirte Drähte sollen den gleichen Bedingungen betreffs Isolationswiderstand genügen und gleiche Dauerhaftigkeit haben.

f) Die Leitungen sind so zu verlegen, dass sie jederzeit zugänglich bleiben; wenn Leitungen in Holzleisten verlegt werden, sollen ihre Deckel angeschraubt und nicht angenagelt werden. Auch sollen die Holzleisten so eingerichtet sein, dass sie gegen Zutritt von Feuchtigkeit zu den Leitungen schützen. Wo Leitungen nicht in Holzleisten verlegt werden, sind sie durch angeschraubte Laschen zu halten; es sollen aber Leitungen nur dort ungeschützt verlegt werden, wo es unmöglich ist, Holzleisten zu verwenden. Kabel hingegen, die eine eigene Metallarmirung haben, können auch ohne Holzleisten verlegt werden.

g) Alle Kabel, die der Feuchtigkeit ausgesetzt sind, sollen — besonders wenn sie zugleich der Einwirkung der Wärme unterliegen — mit einem Bleimantel versehen oder in anderer Weise geschützt sein. Dies bezieht sich namentlich auf ganz frei liegende Stellen, ferner auf Orte in der Nähe von Oellampen, auf Kesselräume, Maschinenräume etc.

h) Alle Kabel, die durch Laderäume, Kohlendepots oder durch solche Räume führen, welche nicht jederzeit zugänglich sind, sollen ebenfalls Bleimäntel haben und überdies durch Eisen- oder Metallröhren geschützt sein.

i) Wo Kabel durch Deckbalken oder Schotte passiren, sind sie durch geeignete Fütterungen aus hartem Holz zu führen; wo sie Decke passiren, sind Röhren aus Metall zu setzen, die mit dem Deck fest verschraubt und innen mit Holz- oder Faserstoff gestopft sind. Die Röhren sollen das Deck um mindestens 6″ (15 *cm*) überragen.

k) Auf Schiffen mit Räumen, die zeitweise als Passagierräume oder als Laderäume benützt werden, sollen die Lampen in diesen Räumen tragbar und ihre Enden so eingerichtet sein, dass sie vollkommen isolirt werden können. Ausschalter und Bleisicherungen sind ausserhalb solcher Räume zu installiren und so anzubringen, dass sie unter Bewachung und Verschluss sind.

5. Leitungsanschlüsse.

a) In den Hauptleitungen sollen Verbindungen soweit als thunlich vermieden werden. Wenn Verbindungen aber nicht zu vermeiden sind, so sollen diese, nachdem der Draht sorgfältig verbunden, gelöthet und isolirt worden ist, in wasserdichte Verbindungsdosen eingeschlossen werden. Haben die Kabel Bleimäntel, so sind diese über der Verbindungsstelle wieder vollkommen herzustellen.

b) Verbindungen in Zweigleitungen und Verbindungen solcher mit der Hauptleitung sind durch sorgfältige Löthung der Drähte herzustellen; die Isolation der Löthstelle ist vollkommen zu bewirken und wasserdicht einzuschliessen. Verbindungsstellen der Hin- und Rückleitung sollen nicht einander unmittelbar gegenüberliegend angeordnet sein.

c) Zur Löthung der Leitungen ist nur Colophonium als Flussmittel zu benützen.

6. Verbindungen mit dem Schiffskörper.

Auf Schiffen, die nach dem Einleitersystem eingerichtet sind, sollen alle Verbindungen mit dem Schiffskörper an zugänglichen Stellen bewirkt werden. Sie sollen mit Klemmschrauben aus Messing von nicht weniger als 3/8″ (9 *mm*) Durchmesser bewirkt werden, die im Stahl streng eingeschraubt sind. Verzinnte Messingscheiben sind zwischen Draht und Stahlkörper einzulegen oder die Drahtenden an solche Messingscheiben anzulöthen.

7. Ausschalter und Bleisicherungen.

a) Im Dynamoraume soll ein Hauptschaltbrett installirt sein, wohin alle auf dem Schiffe ausgelegten Stromkreise führen; für jeden der Stromkreise ist dort ein eigener Ausschalter und eine eigene Bleisicherung anzuordnen. Wenn secundäre Schaltbretter für kleinere Stromkreise vorhanden sind, so sollen diese an geeigneten, zugänglichen Orten installirt sein und soll auch hier jeder kleinere Stromkreis einen eigenen Ausschalter und eine gesonderte Bleisicherung haben.

b) Wenn elektrisches Licht auch zum Betriebe des Focklichtes und der Seitenpositionslichter benützt wird, so sind die diese Lichter activirenden Ausschalter in einer solchen Lage anzubringen, dass sie der Wachofficier oder eine andere verantwortliche Person überwachen kann und wo sie nicht durch Passagiere oder unberufene Personen bethätigt werden können.

c) Die Ausschalter sollen auf Unterlagen aus Schiefer oder aus sonst unentzündlichem Material montirt und so construirt sein, dass sie nur entweder vollen Schluss oder volle Unterbrechung herstellen können, eine Mittelstellung aber nicht gestatten. Sie sollen grosse Reibungs- (Contact-) Flächen haben und ihre Leitungsfähigkeit soll nirgends kleiner sein als die des Drahtes, der den Strom zuführt.

d) Im Hauptstromkreise sollen die Bleisicherungen so nahe als möglich an jeder der Polklemmen der Dynamomaschine angebracht sein; ebenso sollen in kleineren Stromkreisen die Bleisicherungen möglichst nahe an den Ausschaltern dieser Stromkreise verlegt sein.

e) Alle Bleisicherungen sollen an leicht zugänglichen Orten installirt sein; sie sollen auf Schiefer oder anderen nicht brennbaren

Substanzen montirt und so eingerichtet sein, dass das abschmelzende Metall keine Quelle einer Gefahr bilden kann. Auch die Deckel der Bleisicherungen sollen aus nicht brennbaren Substanzen erzeugt sein.

f) Die Abschmelzdrähte sollen aus nicht oxydirbarem Metall hergestellt und so bemessen sein, dass sie bei einem um 50% stärkeren Strom als der vorgeschriebene abschmelzen, d. h. sie sollen abschmelzen, wenn der Strom in dem Zuleitungsdrahte, den sie sichern sollen, so angewachsen ist, dass 1500 Amp. pro Quadratzoll (2·32 Amp. pro mm^2) entfallen.

g) Auf Schiffen, die nach dem Zweileitersystem eingerichtet sind, soll jede Leitung (Hin- und Rückleitung) gesichert sein.

8. Untersuchungen.

a) Nach vollendeter Installirung einer elektrischen Beleuchtungsanlage an Bord eines Schiffes ist der Isolationswiderstand aller Stromkreise zu messen, bevor der Probebetrieb durchgeführt wird, und nach sechsstündigem Betriebe bei voller Belastung. Die Isolation soll den im folgenden Punkte angeführten Bedingungen genügen.

b) Der Isolationswiderstand der ganzen Anlage soll nicht geringer sein als:

		bei einer Installirung für
500.000	Ohm	25 Lampen
250.000	„	50 „
125.000	„	100 „
25.000	„	500 „
12.500	„	1000 „

c) Wenn die Zahl der installirten Lampen zwischen den eben angesetzten liegt, soll der Isolationswiderstand den obigen Grössen proportional sein.

d) Der Isolationswiderstand der einzelnen Stromkreise soll ebenfalls in Uebereinstimmung mit den im Punkte *b*) aufgestellten Bedingungen sein.

e) Für Wechselstromanlagen muss der Isolationswiderstand doppelt so gross sein, als im Punkte *b*) angesetzt ist.

f) Ein Voltmeter und Ampèremeter soll jeder Anlage beigegeben sein.

9. Schiffe mit Petroleumladungen.

Alle Ausschalter sind an Orten zu installiren, wo eine Ansammlung von Petroleumdämpfen oder entzündlichen Gasen unmöglich ist. Lampen, welche in Räumen installirt sind, wo eine Ansammlung von brennbaren Dämpfen stattfinden kann, sind mit einer hermetisch schliessenden Glasglocke zu versehen. Alle in solchen Räumen geführten Leitungsdrähte sollen mit einem Bleimantel versehen sein oder eine Isolation von solchem Material besitzen, das von Petroleum nicht angegriffen oder verändert wird.

(„Mittheilungen a. d. Geb. des Seewesens" Nr. 10, 1893.)

Ueber die Fortbewegungskosten der Strassenbahnwagen.

Ein Vergleich des Pferdebetriebes mit dem elektrischen Betriebe.

Von O. L. KUMMER & CO., Niedersedlitz b. Dresden.

Die in den letzten Jahren, namentlich in Nordamerika, ausserordentlich schnell erfolgte Einführung des elektrischen Betriebes von Strassenbahnen lässt es als zeitgemäss erscheinen, die Ursachen und Wirkungen dieser Thatsache klarzulegen.

So allgemein bekannt es ist, dass der elektrische Betrieb der Strassenbahnen für das Publikum mannigfache Vortheile bietet, die sich u. A. besonders in grösserer Fahrgeschwindigkeit und grösserer Reinlichkeit der Strassen ausdrücken, so scheint doch bisher der Hauptfactor nur geringe Beachtung gefunden zu haben, nämlich die grössere Billigkeit des Betriebes, welche für die Strassenbahn-Gesellschaften Erhöhung ihres Gewinnes, für das fahrende Publikum Ermässigung der Taxen bedeutet.

Zweck nachstehender Zeilen ist es, an einem concreten Beispiele, gestützt auf eingehend ermittelte Versuchsresultate einerseits und langjährige Erfahrungsdaten einer grossen Strassenbahn-Gesellschaft Deutschlands andererseits, den bezeichneten Vortheil ziffermässig und für Jedermann controlirbar klar zu stellen, indem wir für beide Betriebsarten die für die Fortbewegung eines Strassenbahnwagens auf jeden Kilometer im Jahresdurchschnitt erwachsenden Kosten ermitteln.

Als Basis unserer Betrachtungen wählen wir eine 13 *km* lange Strassenbahnstrecke, welche den Verkehr zwischen einer Grossstadt und mehreren Vororten zu vermitteln bestimmt ist. Wir begeben uns also damit auf ein Terrain, auf welchem wir bezüglich des elektrischen Verkehrs nach den bisherigen Vorgängen in Deutschland den Widerspruch der Städte-Verwaltungen oder sonstiger hoher Behörden nicht zu fürchten haben und gleichzeitig einem (in grösseren Städten wenigstens) immer fühlbarer hervortretenden Verkehrsbedürfnisse zu entsprechen gewiss sind.

Der Fahrplan auf dieser Strecke sei für gewöhnlich so angesetzt, dass um 6 Uhr Früh, 6·30, 7, 7·15 u. s. w. viertelstündlich bis 9 Uhr Abends, danach 9·30, 10, 10·30 und 11 Uhr von jedem Endpunkte ein (Einspänner) Wagen für 30 Personen einschliesslich Kutscher und Schaffner abgeht. An etwa 20 Tagen im Jahre sei eine Verdoppelung dieses Verkehres geboten.

Bei einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 13—15 *km* pro Stunde, welche für Pferdebetrieb als die äusserste Grenze, für elektrischen Betrieb auf freier Strecke aber noch als steigerungsfähig gelten darf, würde die Durchführung des gewöhnlichen Fahrplanes in den zeitigen Morgen- und späten Abendstunden die Einstellung von 4 Wagen, Tags über dagegen von 8 Wagen für die Strecke erfordern, und pro Tag $2 \times 63 = 126$ einfache Touren oder $126 \times 13 = 1638$ Wagenkilometer, mithin pro Jahr $(365 + 20) \times 1638 = 630.630$ Wagenkilometer zu leisten sein.

Da die Tagesleistung eines Pferdes im Strassenbahnbetriebe im Durchschnitt 26 *km* beträgt, so erfordert der gewöhnliche Betrieb $\frac{1638}{26} = 63$ Pferde, zu denen noch eine Reserve von mindestens 10% für zeitweilig kranke und schonungsbedürftige zu rechnen sind, so dass im ganzen 70 Pferde zu halten sind, ohne Anrechnung derjenigen, welche für die Tage mit gesteigertem Verkehr etwa miethweise zu beschaffen sein werden.

Die 70 Pferde repräsentiren einen Capitalwerth von 70×900 oder rund 63.000 Mk., die zu ihrer Unterbringung erforderlichen Stallungen und Futterböden, einschliesslich des Grundstückwerthes, einen solchen von 85.000 Mark. Es berechnet sich danach der aus dem Unterhalt der Pferde erwachsende Theil der jährlichen Gesammt-Betriebskosten wie folgt:

I. Verzinsung und Tilgung des Anlage-Capitals.

1. 4% Zinsen von 63.000 + + 85.000 = 148.000 Mk. . .	Mk.	5.920
2. 15% Abschreibungen vom Capitalwerthe (63.000 Mk.) des Pferdebestandes.......	„	9.450
3. 1½% Abschreibungen vom Capitalwerthe der Stallungen	„	1.130
Summe I.	Mk.	16.500

II. Betriebskosten.

1. Gehalt für 1 Stallmeister . .	Mk.	1.800
2. Löhnung für 8 Stallknechte	„	7.200
3. Löhnung für 6 Stalljungen.	„	3.000
4. Futterkosten für 70 Pferde	„	43.500
5. Hufbeschlag und Geschirr. .	„	5.750
6. Thierärztliche Behandlung u. Medicamente.............	„	1.300
7. Reparatur der Stallungen etc.	„	2.000
8. Verschiedenes und Unvorhergesehenes	„	1.450
Summe II.	Mark	66.000

Im ganzen ergibt dies 82.500 Mk. jährlich für 70 Pferde oder 3·22 Mk. pro Pferd und Tag. Zu der Jahressumme treten noch hinzu als Miethpreis für 63 weitere Pferde an 20 Tagen mit gesteigertem Betrieb rund $63 \times 20 \times 5 = 6300$ Mk. Es stellt sich also die gesammte Jahresausgabe für den Pferdebetrieb auf rund 88.800 Mk., d. h. auf $\frac{88800}{630630} = 0·141$ Mk. pro Wagenkilometer.

Mit elektrischem Betriebe nach unserem System würde sich dahingegen die Sache so gestalten, dass etwa auf der Mitte der Strecke auf billigem Grundstück eine Maschinenstation errichtet wird, von welcher aus die ganze Strecke mittelst einer nach Art der Telegraphenleitungen hergestellten oberirdischen Leitungsanlage mit elektrischem Strom versorgt wird. Jeder Wagen erhält 2 Elektromotoren von je 8 Pferdestärken Leistungsfähigkeit, von denen einer zur Fortbewegung des vollbesetzten Wagens genügt, der andere also gewissermaassen als Reserve dient und gleichzeitig für Tage mit gesteigertem Verkehr durch Anhängung eines gewöhnlichen Wagens an jeden Motorwagen nutzbar gemacht wird. Das Anlagekapital für eine solche elektrische Anlage setzt sich folgendermaassen zusammen:

1. Grundstück..............	Mk.	3.000
2. Gebäude, Schornstein, Fundamente u. s. w..........	„	32.000
3. Dampfkessel- und Maschinenanlage, complet umfassend 2 Dampfdynamos nebst allem Zubehör, von denen jede einzelne im Stande ist, 8 Motorwagen gleichzeitig zu betreiben, während die zweite als Reserve und zur Aushilfe an den verkehrsreicheren Tagen dient, nebst allem Zubehör..................	„	75.000
4. Eine complete 13 *km* lange Leitungs-Anlage, fertig montirt.....................	„	70.000
5. Elektromotorische Einrichtung für 9 Strassenbahnwagen, von denen einer in Reserve steht....................	„	45.000
mithin Gesammt-Capitalanlage	Mk.	225.000

Der aus der Unterhaltung und dem Betriebe dieser Anlage erwachsende Theil der Gesammt-Betriebskosten ergibt sich in nachstehend analoger Reihenfolge wie oben:

I. Verzinsung und Tilgung des Anlage-Capitals.

1. 4% Zinsen von 225.000 Mk. .	Mk.	9.000
2. 1½% Abschreibungen vom Gebäude-Conto	„	480
3. 7½% Abschreibungen vom Maschinen-Conto...........	„	5.625
4. 5% Abschreibungen von der Leitungsanlage	„	3.500
5. 15% Abschreibungen von den Elektromotoren etc.........	„	6.750
Summe I.	Mk.	25.355

II. Betriebskosten.

1.	Gehalt für einen Maschinenmeister	Mk.	1.800
2.	Löhnung für 3 Maschinen- und Kesselwärter	"	3.600
3.	Brennmaterial	"	16.600
4.	Abfuhr der Schlacken	"	200
5.	Putz- und Schmiermaterial	"	2.500
6.	Reparatur an den Gebäuden, der Maschinen- und Leitungsanlage, sowie an den Elektromotoren	"	4.500
7.	Verschiedenes und Unvorhergesehenes	"	1.445
	Summe II.	Mk.	30.645

Im ganzen ergibt dies 56.000 Mk. oder 0·089 Mk. per Wagenkilometer, in welchen Zahlen bereits die Mehrkosten (Kohlen und Schmiermaterial) für die verkehrsreicheren Tage eingeschlossen sind.

Die Ersparnisse des elektrischen Betriebes gegenüber dem Pferdebetriebe betragen hiernach trotz des höheren Anlagecapitals für die maschinellen Einrichtungen jährlich 33.300 Mk. oder 5·2 Pf. per Wagenkilometer.

Berücksichtigt man ausserdem, dass ein Maschinenbetrieb sich um so billiger gestaltet, je grössere Ausdehnung derselbe erfährt, während die Kosten des Pferdebetriebes mit dem Umfange des Betriebes dauernd proportional wachsen, so erhellt ohne weiteres, dass bei ausgedehnterer Anwendung des elektrischen Betriebes die relativen Ersparnisse noch erheblich grösser ausfallen.

In Deutschland betragen die Gesammtkosten des Wagenkilometers bei Pferdebetrieb 0·25 bis 0.34 Mk., im Mittel 0·29 Mk.; die soeben berechneten Ersparnisse von 5·2 Pf. pro Wagenkilometer bedeuten also 18·5% der Gesammt-Betriebskosten. Dieser Procentsatz ist noch verhältnissmässig niedrig im Vergleiche zu den durch die Praxis bereits thatsächlich nachgewiesenen Ziffern. Der Grund hierzu liegt hauptsächlich darin, dass im Vorstehenden nur zwei sehr kleine Betriebe verglichen und dabei auch noch eine relativ niedrige Frequenz zu Grunde gelegt wurde. Bei grösserer Frequenz treten naturgemäss die constanten Kostenbeträge der Verzinsung etc. des Anlagecapitals noch mehr zurück zu Gunsten des variablen Theiles der Betriebskosten, d. h. mit anderen Worten, die procentualen Ersparnisse beim elektrischen Betriebe mit grosser Frequenz stellen sich erheblich höher als im vorliegenden Falle.

Wie ausserordentlich der Einfluss des grösseren elektrischen Betriebes und hoher Frequenz werden kann, geht daraus hervor, dass z. B. für New-York die Kosten des elektrischen Betriebes zum Pferdebetriebe pro Wagenkilometer nach verschiedenen authentischen Angaben sich verhalten wie 1 : 2 und stellenweise sogar sich noch günstiger gestalten.

Zum Schlusse erübrigt es nur noch, einiger weiterer Vorzüge des elektrischen Betriebes Erwähnung zu thun. Dieselben liegen vor allen Dingen in der leichten Manövrirfähigkeit der Wagen. Das Anfahren und Halten sowie ein plötzliches Rückwärtsfahren ist erheblich schneller zu bewirken als mit Pferden, da es nur einfacher Handgriffe hierzu bedarf. Hierdurch wird die Sicherheit gegen Zusammenstösse mit anderen Wagen, gegen das Ueberfahren von Personen etc. erhöht und eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit ermöglicht, welche auf freieren Strassenstrecken ohne technische Schwierigkeiten bis zu 25 *km* und noch weiter gesteigert werden kann.

Für belebte Strassen kann als weiterer Vortheil die Verkürzung des ganzen Fahrzeuges um die Länge der Pferde gelten, während als Hauptvorzug neben der grösseren Billigkeit die mühelos und innerhalb weiter Grenzen ohne unverhältnissmässigen Kostenaufwand durchführbare Anpassung des Betriebes an das jeweilige Verkehrsbedürfniss gelten muss.

(„Die Elektricität", Heft 19, 1893.)

Sitzungsberichte von Vereinen und wissenschaftlichen Corporationen.

Elektrotechnischer Verein in Berlin.

Aus den Mittheilungen, welche der Vorsitzende des Vereines in der ersten Versammlung der gegenwärtigen Sessionsperiode vorbrachte, erwähnen wir folgende interessante Einzelnheiten über die Entwicklung der Elektrotechnik im Jahre 1892/93.

Die elektrische Beleuchtung findet immer mehr Verbreitung, nicht nur durch Herstellung kleinerer Anlagen, sondern auch durch Erbauung von Centralanlagen sowohl in grösseren als auch in kleineren Städten.

In der Verwendung der Accumulatoren für grosse Elektricitätswerke ist man auch im verflossenen Jahre fortgefahren, so bei der Centralanlage für die Stadt Aachen.

Der Concurrenzkampf zwischen elektrischem Licht und Gaslicht hat auch im verflossenen Jahre nicht geruht, nachdem im Jahre vorher eine verbesserte Form des Gaslichtes vielfach eingeführt worden ist. Der Kampf zwischen beiden kann nur dem allgemeinen Fortschritte der Technik dienen.

Eine besondere Regsamkeit hat sich auf dem Gebiete des Baues elektrischer Bahnen entfaltet. Dieselben sind in Deutschland durchweg mit oberirdischer Stromzu-

führung und Rückleitung durch die Schienen hergestellt.

Dresden, Bremen, Hannover, Breslau, Essen, Chemnitz, Remscheid, Barmen haben elektrische Strassenbahnen erhalten. Für andere Städte, wie Lübeck, Gotha, Erfurt, Danzig, Wiesbaden, sind solche Bahnen in Aussicht genommen.

Auch zur Verbindung einzelner Vororte mit Berlin sind elektrische Bahnen projectirt.

Bemerkenswerth ist die vor einiger Zeit eröffnete Barmer Bergbahn — eine elektrische Zahnradbahn — die bedeutende Steigungen zu überwinden hat.

Das Project der Herstellung einer elektrischen Hochbahn in Berlin rückt insofern seiner Verwirklichung näher, als es bereits die Genehmigung Sr. Majestät des Kaisers erhalten hat und nunmehr Verhandlungen mit den Eigenthümern des in Betracht kommenden Grundes und Bodens über die Bedingungen, unter welchen letzterer benützt werden kann, eingeleitet sind.

Ein grosses Project, die elektrische Kraft zur Bewegung von Eisenbahnzügen auf weitere Entfernungen zu benützen, scheint seiner praktischen Lösung näher zu treten. Zeitungsnachrichten zufolge sollen die Arbeiten für den Bau einer etwa 400 *km* langen elektrischen Bahn von St. Louis nach Chicago in Angriff genommen sein. Man hofft die ganze Entfernung in etwa drei Stunden zurückzulegen, also die ausserordentliche Geschwindigkeit von über 130 *km* in der Stunde zu erreichen.

Ueber die Verbreitung der Anlagen für elektrische Starkströme sind seitens der Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung auch im vergangenem Jahre Ermittelungen angestellt worden. Es waren hiernach am 1. Juli d. J. im Deutschen Reiche — ausgenommen Bayern und Württemberg — 4974 Starkstromanlagen im Betrieb. Davon dienten 4884 Anlagen vornehmlich der elektrischen Beleuchtung; die Zahl der Glühlampen betrug 852.263, die der Bogenlampen 44.588. Von den übrigen 90 Anlagen wurden 22 zu elektrolytischen Zwecken, 68 zur Kraftübertragung benutzt. Die Zahlenangaben werden nicht genau der Wirklichkeit entsprechen, weil das für die Statistik erforderliche Material nicht immer ausreichend zu erhalten ist. Besonders wird die Zahl der Lampen in Wirklichkeit grösser sein.

328 Starkstromanlagen werden mit Wechselstrom, 148 mit Gleich- und Wechselstrom, 5 mit Drehstrom betrieben. Der Rest von 4493 Anlagen wird mit Gleichstrom betrieben. Bei 131 Anlagen ist die Führung der Leiter im Wesentlichen eine unterirdische, bei den übrigen Anlagen (4843 Stück) ist die oberirdische Führung vorwiegend. Blanker Draht wird bei 2370 Anlagen verwendet.

Eine Einwirkung der Starkströme auf den Fernsprechbetrieb ist vorzugsweise durch den Betrieb der elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung hervorgerufen worden.

Die ungestörte Aufrechterhaltung des Fernsprechbetriebes ist zwar in einzelnen Fällen mit Schwierigkeiten verbunden gewesen, jedoch hinreichend gelungen.

Auch in einer Anzahl von Fällen, in denen andere Starkstromanlagen eine störende Einwirkung ausgeübt haben, konnten in gegenseitigem gütlichem Einvernehmen die zur Sicherung des Telegraphen- und Fernsprechbetriebes dienlichen Schutzmaassregeln bisher vereinbart und ausgeführt werden.

Auch die Frage, welchen Antheil an den Störungen im Fernsprechbetriebe die Induction und der unmittelbare Stromübergang haben, ist weiter verfolgt worden und hat wichtige Ergebnisse geliefert.

Das Verfahren, Sammler für den Betrieb von Telegraphenleitungen mit Kupferbatterien zu laden, ist weiter ausgebildet worden. Die dabei im hiesigen Haupt-Telegraphenamte erzielten Erfolge haben dazu geführt, auch bei anderen grösseren Telegraphenanstalten den Sammlerbetrieb einzurichten.

Die wissenschaftliche Bearbeitung der deutschen Erdstrom-Beobachtungen eröffnet in ihrem weiteren, wenn auch zur Zeit sehr langsammen Fortgange immer deutlichere Ausblicke in merkwürdige Einzelheiten der Erscheinungen. Zu der Vertiefung dieser Untersuchungen sowohl in rechnerischer Beziehung, als in experimenteller Richtung durch Anlegung einiger kurzer Leitungen unter thunlichster Elimination der Erdplattenströme können jedoch nur dann zu einem Abschlusse gelangen, wenn neue Mittel dafür aufgebracht werden.

An Stelle des Fernsprechers ist in den Telegraphenleitungen, wo bisher noch dieser Apparat allein als Geber und Empfänger diente, das Mikrophon als Geber eingeführt worden.

Bei der Stadt-Fernsprecheinrichtung in Berlin ist an Stelle des Batterieweckbetriebes mit der Einführung des Inductionsweckbetriebes begonnen worden.

Durch die Ermittlung eines zum Mikrophonbetriebe besonders geeigneten Trockenelements erscheint ferner den Unzuträglichkeiten begegnet, welche mit dem Gebrauche nasser Elemente, namentlich in Stadt-Fernsprechstellen verbunden sind.

Das Telegraphennetz des Deutschen Reiches einschliesslich Bayern und Württemberg (im vorigen Jahre 109.724 *km* Linie mit 382.310 *km* Leitung) ist in diesem Jahre auf 117.861 *km* Linie mit 418.081 *km* Leitung angewachsen.

Es bestehen zur Zeit 19.026 Telegraphenbetriebsstellen (gegen 18.573 im Vorjahr), von denen 7191 mit Fernsprechern ausgerüstet sind.

In Deutsch-Ostafrika ist eine erhebliche Erweiterung des Telegraphennetzes in der Ausführung begriffen. Es wird eine neue

Linie von 260 *km* Länge von Dar es Salaam über Mohorro nach Kilwa hergestellt, wobei als Leitungsdraht Doppelbroncedraht von 2 *mm* Durchmesser Verwendung findet.

Ferner ist im Deutschen Togogebiete zum Anschlusse an das englische Goldküstengebiet eine Telegraphenanlage von Quittah über Lome nach Klein-Popo in Angriff genommen. Kamerun ist inzwischen an das unterseeische Telegraphennetz angeschlossen worden.

Die auf Verbesserung der Leitungsdrähte gerichteten Bestrebungen sind fortgesetzt worden. In diesem Sinne ist bei Ausschreibung der Lieferungen eine erhöhte Anforderung an die Leitungsfähigkeit des Eisendrahtes gestellt worden (mindestens 13% von der des reinen Kupfers).

Die Versuche mit Doppelmetalldrähten verschiedener Art (Compound - Bimetall-Doppelbronce-Patentbroncedrähten) sind in erheblichem Umfange fortgesetzt worden und werden voraussichtlich demnächst zum Abschlusse kommen. Hierbei hat namentlich der Doppelbroncedraht sich besonders brauchbar erwiesen.

Auf dem Gebiete des Fernsprechwesens ist ein ununterbrochener Fortschritt zu verzeichnen. Zu welchem Umfange sich dieser Verkehrszweig in dem vergangenen Jahre entwickelt hat, ergibt die Gegenüberstellung folgender Zahlen:

Es waren vorhanden Orte mit	1892	1893	mithin mehr
Fernsprecheinrichtungen	324	355	31
Fernsprechstellen . . .	68.800	78.100	9.300
	km	km	km
Fernsprechlinien	10.700	12.600	1.900
Fernsprechleitungen . .	104.000	137.000	33.000.

Auf Berlin allein entfallen 20.344 Sprechstellen, auf Hamburg 8026, auf Dresden 2944, auf Leipzig 2906, auf Köln 2405 und auf Frankfurt (Main) 2293.

Die Zahl der Verbindungen für den Sprechverkehr zwischen verschiedenen Orten ist gleichfalls erheblich vermehrt worden.

Es bestehen gegenwärtig 413 derartige Anlagen mit 33.800 *km* Leitungen, welche zum grösseren Theil als Doppelleitungen aus Broncedraht ausgeführt sind. Neu hergestellt sind im verflossenen Jahre 73 Verbindungen. Unter diesen verdienen wegen ihrer Ausdehnung und Bedeutung besonders hervorgehoben zu werden die Leitungen: Berlin-Posen-Gnesen-Bromberg- (Thorn-) Danzig-Elbing, Stettin-Schwerin-Hamburg, Berlin-Nordhausen, Leipzig-Hamburg.*)

Die Weiterführung der Linie Berlin-Nordhausen über Cassel nach Frankfurt (Main) und der Linie Berlin-Elbing nach Königsberg i. Pr. hat eingetretener Hindernisse wegen bis jetzt nicht völlig bewerkstelligt werden können.

Eine Fernsprechverbindung Berlin-Hannover-Köln (Rhein) geht ihrer Vollendung entgegen. Bei den für diese Anlagen in Betracht kommenden erheblichen Entfernungen ist zur Herbeiführung einer möglichst guten Sprechverständigung für die 631 *km* lange Linie Berlin-Köln, sowie für die 560 *km* lange Linie Berlin-Frankfurt (Main) 4 *mm* starker Broncedraht und für die ungefähr 800 *km* lange Verbindung Berlin-Königsberg 4·5 *mm* starker Broncedraht verwendet worden.

Zur Ueberführung der Linie Berlin-Köln über die Elbe musste bei Tangermünde durch das Strombett und das Ueberschwemmungsgebiet ein Kabel von 1925 *m* Länge verlegt werden. Die Anlage gewinnt für technische Kreise insofern an Interesse, als hierbei zum ersten Male für die Unterwasserführung ein Kabel mit Papierisolation benutzt wurde.

Der fortschreitenden Ausdehnung des Fernsprechwesens steht eine erhebliche Steigerung des Sprechverkehres gegenüber.

Es wurden im abgelaufenen Jahre nicht weniger als 248,000.000 Gespräche gewechselt, was für den Tag einen Durchschnittsverkehr von 794.000 Gespräche (gegen 753.000 Gespräche im Vorjahre) ergibt.

Mit der Einrichtung des Vielfachbetriebes bei den Fernsprech-Vermittlungsanstalten ist fortgefahren worden. Im abgelaufenen Jahre sind Vielfachumschaltungs-Apparate in Bochum, Dortmund, Stettin, Düsseldorf, Charlottenburg, Hannover und Leipzig zur Aufstellung gelangt; die Ausrüstung der Vermittlungsanstalten in Krefeld und Mainz ist im Gange, ausserdem ist der Vielfachbetrieb für Aachen, Altona (Elbe) und Elberfeld in Aussicht genommen.

Im Allgemeinen ergibt sich aus dem Rückblicke auf die elektrotechnischen Leistungen im vergangenen Vereinsjahre die erfreuliche Wahrnehmung, dass auf allen Gebieten die regste Thätigkeit und ein mächtiger Fortschritt zu verzeichnen ist.

Es ist zu wünschen und zu hoffen, dass dieser Fortschritt, den unser Verein zu fördern berufen ist, auch im nächsten Jahre ungestört und kräftig gedeihen möge.

*) Telephonie in Deutschland.

	1892	1891
Orte mit Stadtnetzen	391	330
Verbindungsanlagen . .	442	360
Länge der Linien km	13.703	11.533
Drähte . . . . . km	134.824	112.535
Stadtfernsprech - Vermittlungsanstalten .	412	355
Sprechstellen	80.189	70.283
Theilnehmer	73.621	63.600
Apparate (Gehäuse, Mikrophon und Hörapparate zusammen als 1 Apparat gerechnet)	93.044	80.573
Batterie-Elemente . .	841.141	759.852
Stadtverbindungen . .	278,126.867	235,734.116
Interurbane Verbindg.	48,187.906	37,621.030

Raimund-Theater.

Anschliessend an die Notiz, welche wir auf S. 520 (Heft XXI) über die Excursion des Vereines am 25. October d. J. brachten und bei welcher der Präsident des Verwaltungsrathes der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft, Herr k. k. Commerzialrath Harpke und der Director derselben, Herr Siegel, in liebenswürdigster Weise die Honneurs machten, berichten wir über die dortige elektrische Anlage heute ausführlicher:

Der von den Bürgern des VI. und VII. Bezirkes gegründeten Wiener Elektricitäts-Gesellschaft (Centrale Mariahilf) wurde im Juni l. J. die Lieferung des elektrischen Stromes für das Raimund-Theater, zum Zwecke der Beleuchtung und Kraftübertragung, vertragsmässig auf eine Reihe von Jahren übertragen.

Das Theater-Gebäude ist nach dem Systeme Asphaleia erbaut und befindet sich im Bezirke Mariahilf in der Wallgasse, zwischen der Mittel- und Strohmayergasse.

Die Installation für die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung umfasst circa 2000 Glühlampen zu 10, 16 und 25 Normalkerzen, 24 Bogenlampen zu 9 und 12 Ampère und drei Elektromotoren von zusammen 10 *HP* zum Antriebe einer Pumpe für den hydraulischen Betrieb der Bühnen-Maschinerie, des Ventilators und der Winde für die eiserne Courtine.

Die Wiener Elektricitäts-Gesellschaft hat, gestützt auf die gewonnenen Erfahrungen beim Beleuchtungs-Betriebe des Theaters an der Wien, den sie seit zwei Jahren besorgt, auch im Raimund-Theater eine Accumulatoren-Station errichtet, obwohl sie in der Lage gewesen wäre, die Stromlieferung direct aus dem Kabelnetze zu bewirken.

Die Gesellschaft scheute hiebei nicht die bedeutenden Kosten, welche die Errichtung dieser Accumulatoren-Anlage mit sich brachte, ist jedoch dadurch in die Lage gesetzt die grösstmöglichste Sicherheit für einen ungestörten Betrieb bieten zu können.

Die Accumulatoren-Batterie besteht, entsprechend der im Dreileiter-System durchgeführten Gesammtanlage der Centralstation Mariahilf, aus 2×61 Zellen Tudor-Accumulatoren, Type 24, mit einer Capacität von ca. 1000 Ampère-Stunden bei einer Entladestromstärke von ca. 300 Ampère und ist im Souterrain des Theater-Gebäudes in einem abschliessbaren Raume untergebracht. Die Zellen befinden sich in drei Etagen auf schmiedeeisernen Gestellen und sind durch hölzerne Stiegen und Laufbühnen zugänglich gemacht. Die Lüftung erfolgt durch einen elektrisch betriebenen Ventilator, welcher frische Luft zuführt, während die mit Säuredämpfen erfüllte Luft durch die hiefür in den Hauptmauern vorgesehenen Canäle abgeführt wird. Anstossend an den Accumulatorenraum und mit diesem durch einen rechteckigen Mauerschlitz verbunden, befindet sich im selben Niveau der Schaltraum. Durch den erwähnten mit Holz verkleideten Schlitz führen auf Porzellanknöpfen die Zuschaltezellen-Leitungen (2×20), sowie die Alternativ-Leitung, sämmtliche aus Flachkupfer hergestellt. In dem Schaltraume befindet sich das Schaltbrett mit den Schaltapparaten, Messinstrumenten etc. und den Zellenschaltern, deren zwei für die Ladung und zwei für die Entladung vorhanden sind. Weiters befindet sich in diesem Raume der zum Laden der Accumulatoren dienende Gleichstrom-Transformator, die Elektricitätszähler und der Kabelanschluss aus dem Dreileiter-Netze der Gesellschaft. Die Secundärmaschine (Motor) des Gleichstrom-Transformators wird aus dem Netze gespeist und mittelst eines Anlassapparates in Gang gesetzt. Die Tertiärmaschine (Dynamomaschine) wird durch eine elastische Kuppellung von der Secundärmaschine angetrieben und liefert die zum Laden der Batterie erforderliche Zusatzspannung, welche die Netzspannung auf die Ladespannung erhöht. Durch geeignete Umschaltung kann jede Batteriehälfte für sich mittelst des Transformators nachgeladen werden. Behufs gegenseitiger Verständigung beim Laden und Entladen der Accumulatoren, sowie Vorbereitung für plötzliches Aus- und Einschalten grösserer Lampengruppen, wie solches im Theater-Betriebe häufig vorkommt, ist der Schaltraum im Theater-Gebäude einerseits mit dem Schaltraume der Centralstation, andererseits mit dem Beleuchter-Podium auf der Bühne, durch eigene, nur diesem Zwecke dienende Telephonleitungen, in Verbindung gebracht.

Das Theater kann sowohl direct vom Netze, als auch von den Accumulatoren aus allein beleuchtet werden; es ist weiters die Schaltung derart angeordnet, dass die Anlage auch durch Parallelschaltung vom Netze und den Accumulatoren gespeist werden kann. Durch Anbringung getrennter Lade- und Entladezellenschalter ist es möglich, auch während der Ladung der Batterie das Theater von den Accumulatoren aus mit Strom zu versehen.

Die Accumulatoren-Station, sowie die gesammte Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Anlage, wurde von der Firma Siemens & Halske in Wien ausgeführt.

Wien, 23. November 1893.

Strassenbahnbetrieb mit Accumulatoren in Birmingham.

Ueber die genannte Anlage entnehmen wir dem „Elektrical Engineer" folgende Daten: Die Bahn selbst, auf der fortwährend Steigung und Gefälle abwechseln, wird von der Birmingham Central Tramway-Company betrieben, hat eine Länge von 3 engl. Meilen

= 4·8 *km*; sie enthält eine sehr schwierig zu befahrende Curve von 12 *m* Radius über einen Bogen von 90° bei 1 : 24 Steigung, ferner eine Steigung von 1 : 30 auf einer Länge von 200 *m*. Die Dauer einer Fahrt beträgt 25 Minuten im Durchschnitt, das ergibt eine mittlere Geschwindigkeit von 11·6 *km* inclusive Haltepausen und eine absolut mittlere Geschwindigkeit von 14·4 *km*.

Die Wagen, 14 an der Zahl, haben ein Gewicht von 6 *t* ohne Accumulatoren und sind für die Aufnahme von 24 Innen- und 26 Aussenpassagieren eingerichtet. Der Wagenkasten ruht vorn und hinten auf je vier, durch einen starken Rahmen zu einem Ganzen verbundenen Rädern. In einem dieser Rahmen ruht der treibende Elektromotor (System Ellwell Parker); derselbe ist mit Serienwickelung versehen und soll eine maximale Leistung von 15 *PS* haben.

Die Accumulatoren-Batterie befindet sich unter den Sitzen des Wagens, dieselbe besteht aus 96 Zellen, welche zum Zwecke der Kraftregulirung in 4 Unterabtheilungen getheilt ist; je eine dieser Abtheilungen wird gebildet aus 3 grossen, mit Blei ausgefütterten Teak-Holzkästen, in denen sich je 5 Zellen befinden. Die 5 in einem Holzkasten befindlichen Zellen sind stets in Serien geschaltet, ebenso sind je 3 der Holzkästen, sobald sie in den Wagen geschoben sind, durch federnde Kupfercontacte in Serien verbunden. Die so gebildeten 4 Theile von je 24 Zellen und 48 Volts Klemmenspannung können durch einen, von dem Führer des Wagens gehandhabten Umschalter auf der Plattform in 6 verschiedenen Weiten unter sich und mit dem Motor verbunden werden.

Die ganze Batterie hat, mit Säure gefüllt, ein Gewicht von 3 *t* bei einer Capacität von 150 Amp.-Stunden; sie wird regelmässig etwa 5 Stunden mit einer Stromstärke von 30 Amp. geladen, was ausreichend ist, da die Entladung stets nur bis zum Beginn des Spannungsabfalles fortgesetzt wird. Mit dieser Ladung von 150 Amp.-Stunden werden im Mittel etwa 12 *km* befahren, doch ist eine Leistung von 50 *km* öfters zu verzeichnen.

Auf der Plattform des Wagens befindet sich ein Schalter zur Umkehrung der Fahrvorrichtung und eine Bremsvorrichtung, die auf alle 5 Räder zugleich wirkt.

Die Bewegung der Wagen ist eine sanfte und geräuschlose, trotz des grossen Gewichtes von 9 *t* und der Zahnübertragung. Die Beleuchtung des inneren Wagens geschieht durch 2 sechzehnkerzige Glühlampen.

In Bournbrook, das ist der Endpunkt der Bahn, befinden sich die maschinellen Einrichtungen zum Laden der Accumulatoren, eine Reparaturwerkstätte, Formirungsraum, Bleischmelze, Wagenhaus, Ladestation etc. Zur Dampferzeugung sind 2 Kessel vorhanden, deren jeder eine 100 *PS* Dampfmaschine zu treiben vermag. Die beiden Dampfmaschinen sind Receiver-Compound-Maschinen.

Jede der Dampfmaschinen treibt durch einen Gliederriemen von einem ihrer Schwungräder aus eine Ellwell Parker-Dynamo. Diese beiden Maschinen sind im Stande, die Batterien für 12 Wagen gleichzeitig zu laden, die ganze Anlage zu beleuchten und einen 8 *PS* Elektromotor zum Betriebe der Werkzeugmaschine mit Strom zu versorgen. Der erzeugte Strom wird durch Kupferschienen nach dem an der Wand des Maschinenraumes befindlichen Schaltbrett geleitet, auf dem sich ausser Regulirwiderständen und Sicherungen 2 Cardew-Voltmeter und Ampèremeter, sowie ein Schalter zum Parallelschalten der beiden Dynamos befinden. Im Allgemeinen wird nur eine der beiden Dampf- und Dynamomaschinen benutzt, während die andere zur Reserve dient.

Neben dem Maschinenraum befindet sich eine hydraulische Accumulatoren-Einrichtung zur Erzeugung des Druckes, vermittelst dessen die Batterien aus und in die Wagen gehoben werden.

In derselben Flucht mit dem Kessel- und Maschinenraum befinden sich noch die Reparaturwerkstatt, eine Schmiede, Bleischmelze, ein grosses Bassin, in dem die Schwefelsäure mit Wasser verdünnt wird, ein Schmierölbassin etc. Die ganze übrige Hälfte des Grundstückes wird eingenommen von der Ladestation und dem Wagenschuppen. Auf der Ladestation befinden sich 4 um das Doppelte ihrer Länge in den Boden versenkte hydraulische Druckcylinder, die von einem Accumulator gespeist werden. Auf dem Plungerkolben dieser Cylinder sind eiserne Gestelle für die Aufnahme der zu ladenden Batterien befestigt. Der Raum zwischen den Gestellen ist so bemessen, dass die eingefahrenen Wagen von beiden Seiten genau anschliessen und dass das Herausziehen der einzelnen Batteriekästen aus den Wagen in die Abtheilungen des Gestelles durch einen Mann mit Leichtigkeit geschehen kann. Jeder ankommende Wagen fährt in das Depôt ein, wo jedesmal die vier Gruppen seiner Batterie mit einem am Eingang aufgestellten Cardew-Voltmeter gemessen werden.

Nach Paul Bauer ist, wie wir der „Oesterr. Eisenbahn-Zeitung" entnehmen, der Betriebsaufwand pro Wagenkilometer folgender: Zur Ladung einer Wagenbatterie sind 2, 30, 120, 5 = 36.000 Volt Amp.-Stunden erforderlich, mit denen im Durchschnitt 45 *km* befahren werden; das ergibt 500 Volt-Amp.-Stunden für einen Wagenkilometer, oder, da ein mit 10 Personen besetzter Wagen rund 10 *t* wiegt, für einen Tonnenkilometer 80 Volt-Amp.-Stunden. Die Betriebskosten beliefen sich auf 80 £ per Wagenkilometer, oder 8 £ per Tonnenkilometer, die Betriebseinnahme auf 69 £ per Wagenkilometer, oder 6·9 £ per Tonnenkilometer, was einen Verlust von 1·1 £ per Tonnenkilometer bedeutet.

Wie macht man Erfindungen zu Geld?

(Mittheilung des Berliner Patent-Bureau Gerson & Sachse.)

Die in der Ueberschrift enthaltene Frage beantwortet sich in denjenigen Fällen sehr leicht, in denen Erfinder und Fabrikant eine Person sind. Es darf dann fast ausnahmslos darauf gerechnet werden, dass, so viele Umänderungen auch erforderlich werden, der Erfindungsgegenstand dennoch schliesslich in marktfähiger Gestalt ersteht und in der Praxis einer eingehenden und wiederholten Prüfung unterworfen wird. Hat letztere ein günstiges Ergebniss, so braucht der glückliche Besitzer der Neuerung nur dieselben Grundsätze zu befolgen, die bei jedem gewöhnlichen Fabrikat zu gutem Absatz führen, um den Lohn für seine besondere geistige Arbeit nach Gebühr einzuheimsen.

Wesentlich anders liegen die Dinge bei dem sogenannten Speculationserfinder. Hat letzterer sein Patent erhalten, durch welches bekanntlich nur die Neuheit und Ausführbarkeit verbürgt wird, so setzt er fast stets als selbstverständlich voraus, dass es auch für eine dritte Person lohnend sein müsse, sein Geistesproduct in greifbare Gestalt zu bringen. Der Praktiker irrt ja ebenfalls oft in dem Punkte der Verwerthbarkeit, aber doch nicht annähernd so häufig wie der Speculationserfinder. Will letzterer sich vor Selbsttäuschung bewahren, so muss er zunächst einmal die Erfindung in eine solche Form bringen, dass ein sicheres Urtheil über den praktischen Werth möglich ist, was in den meisten Fällen nur durch ein gutes Probestück erreicht werden kann. Dann ist statt des schablonenmässigen Ausbietens der Erfindung, aus welchem dritte Personen bekannter Art ein für sie recht lohnendes Geschäft zu machen wissen, darnach zu streben, Urtheile von Fachleuten zu gewinnen. Es mag zugegeben werden, dass einzelne derartige Urtheile eine recht starke Färbung erhalten, in ihrer Gesammtheit werden sie aber stets ein gutes Bild geben und dem armen Erfinder nur gar zu oft zeigen, wie thöricht es wäre, auf dem betretenen Wege fortzuschreiten und fernere Opfer zu bringen. Zeigt sich jedoch in der Fachwelt hier oder dort ein ernstes Interesse, so lasse der Erfinder seine schlanken Forderungen von meist sinnloser Höhe zu Hause und betrachte für die nächste Zeit sein Interesse als vollkommen solidarisch mit demjenigen des bereitwilligen Fabrikanten.

Er stelle also die denkbar mässigsten Ansprüche, bis eine genügende Anzahl der neuen Fabrikate erstellt und erprobt ist. Alsdann ist es Zeit, über die Ueberlassungsbedingungen zu verhandeln, über die sich beide Theile, nachdem sie inzwischen ein Urtheil über Bedarf, Absatzgebiet u. s. w. erlangten, verhältnissmässig leicht einigen werden.

LITERATUR.

Die Elektricität im Dienste der Menschheit. Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und ihrer praktischen Anwendungen, bearbeitet von Dr. Alfred Ritter von Urbanitzky. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit ca. 1000 Abbildungen. In 25 Lieferungen zu drei Bogen. Preis jeder Lieferung 30 kr. = 50 Pf. = 70 Cts. = 30. Kop. — A. Hartleben's Verlag, Wien, Pest u. Leipzig.

Als die erste Auflage dieses Werkes erschien, stand noch die gesammte technische Welt unter dem mächtigen Eindrucke, welchen die ersten grossen Ausstellungen für Elektricität bewirkt hatten. Nun ist seit dieser Zeit noch kein Decennium verflossen und doch ist die Elektrotechnik bereits zu einer solchen Entwicklung und daher auch praktischen Bedeutung gelangt, dass Jedermann, der auf allgemeine Bildung Anspruch macht, das Bedürfniss fühlt, sich mit den Errungenschaften dieses modernsten Wissenszweiges, wenigstens in seinen wichtigsten Theilen bekannt zu machen. Diesen Zweck zu vermitteln hat sich der Verfasser dieses Werkes zur Aufgabe gestellt. Obschon die erste Auflage allgemein günstige Aufnahme fand, so musste doch mit Rücksicht auf den rapiden Fortschritt der Elektrotechnik zur Neubearbeitung geschritten werden.

Der Inhalt des vollständigen Werkes wird kurz zusammengefasst folgender sein: In kurzen Zügen ein allgemeiner Ueberblick über den Gang, welchen die Erforschung der Elektricität und des Magnetismus genommen hat; hierauf folgen die Erklärung der magnetischen Grunderscheinungen, die Erzeugung und Wirkungen der Magnete, die Besprechung des magnetischen Feldes und der Kraftlinien und hieran reihen sich die wichtigsten Angaben über den Erdmagnetismus. In einem nächsten Abschnitte gelangen die Erscheinungen der durch Reibung und Influenz erregten Elektricität zur Darstellung und finden auch die elektrischen Erscheinungen in der Natur vollständige Berücksichtigung. Entsprechend ihrer hervorragenden Bedeutung werden dann die Erscheinungen und Gesetze, welche sich auf den galvanischen Strom und die Induction beziehen, dargelegt und hieran ein fast ganz neu bearbeitetes Capitel über die Elektricität im Thier- und Pflanzenreiche angeschlossen. Hiermit endet die erste Abtheilung des Werkes, welche die theoretische Grundlage für das Verständniss der folgenden Abtheilungen zu bilden hat. Die zweite und

dritte Abtheilung sind der Elektrotechnik im engeren Sinne gewidmet, und zwar bilden hierbei die Erzeugung, Umwandlung und Leitung elektrischer Ströme die zweite, und die praktischen Anwendungen die dritte Abtheilung; als solche sind hauptsächlich zu bezeichnen: Elektrisches Licht, Elektrochemie und Galvanoplastik, Elektricität als bewegende Kraft, Telephonie, Telegraphie und Signalwesen und andere Anwendungen der Elektricität; ferner soll auch der Schutz gegen schädliche Wirkungen der Elektricität entsprechende Berücksichtigung finden. Um das Verständniss des Textes möglichst zu erleichtern, hat die Verlagsbuchhandlung demselben zahlreiche, sorgfältig ausgeführte Abbildungen beigegeben.

Einrichtung, Betrieb und Anschaffungskosten der wichtigsten Motoren für Kleinindustrie (Kleindampfmaschinen, Petroleum-, Wasserdruck-, Heissluft-, Dampfturbinen-, Gaskraft- und Druckluft-Motoren), **für Kleingewerbetreibende, Maschinisten und Werkmeister.** Dargestellt von Georg Kosak, emer. Professor der n.-ö. Landes-Oberreal- und Fachschule für Maschinisten, k. k. Prüfungs-Commissär für Maschinisten Zweite, neubearbeitete Auflage, gr. 8. 117 Seiten mit 62 Abbildungen. Preis geheftet 1 fl. 50 kr. = 3 Mk., elegant in Leinwand gebunden 1 fl. 80 kr. = 3 Mk. 60 Pf. — Verlag von Spielhagen & Schurich, Wien.

In oben genanntem Buche hat der Verfasser Professor G. Kosak es unternommen, ein für den Kleingewerbetreibenden geeignetes Handbuch zu schaffen, welches demselben als Rathgeber bei der Wahl und beim Betriebe des für sein Gewerbe passendsten Motors dienen soll.

Das Buch bringt nur die nach sachkundiger Auswahl derzeit in der Praxis als bewährt befundenen und verbreitetsten Motoren. In Bezug auf neueste Constructionen steht es auf der Höhe der Zeit, wie dies daraus erhellt, dass im Buche die Westinghouse-Maschine, die neuesten Petroleum- und Gasmotoren mit Ventilsteuerung und Oelkasten, der Gashammer, die Pariser Druckluftmotoren, ja selbst die auf der diesjährigen Chicagoer Ausstellung Sensation erregenden Dampfturbinen eine eingehende Erwähnung und Darstellung gefunden haben.

Telephon, Mikrophon und Radiophon. Mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendung in der Praxis, bearbeitet von Theodor Schwartze, Ingenieur. Dritte Auflage. Mit 131 Abbildungen. — A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig. Preis 1 fl. 65 kr. = 3 Mk. Elegant gebunden 2 fl. 20 kr. = 4 Mk.

Dieses Werk soll nicht nur dem praktischen Fachmanne ein zuverlässiger Wegweiser sein durch die überaus reichhaltige Ansammlung der Thatsachen, sondern soll, wenn auch nur in bescheidener Weise, Fingerzeige zu weiteren Forschungen geben.

Obwohl das vorliegende Buch in seiner bisherigen Fassung bei zwei Auflagen eine günstige Aufnahme gefunden, hat der Verfasser bei der Bearbeitung der dritten Auflage einige Abänderungen vorgenommen, um dem Fortschritte auf dem Gebiete der Telephonie Rechnung zu tragen. Die neueren theoretischen Forschungen über die telephonische Wirkung, sowie die Neuerungen in der Construction des Telephons und Mikrophons, ferner das Capitel über die telephonischen Leitungen und Centralanlagen sind gebührend berücksichtigt worden.

Wir sind der Meinung, dass der Verfasser seiner Aufgabe mit Sachkenntniss, Klarheit und Geschick gerecht geworden ist.

CORRESPONDENZ.

Frankfurt a. M., den 7. Nov. 1893.

An die Redaction der Zeitschrift für Elektrotechnik.

Wien.

Der Artikel über die diesjährige Versammlung der Schweizer Elektrotechniker, auf Seite 511 des laufenden Jahres Ihres Blattes enthält bei der Beschreibung der von unserer Firma gebauten Kraftvertheilungsanlage der Jura-Simplon-Bahn bezüglich der in dieser Anlage von uns verwendeten Drehstrommaschinen folgenden Satz:

„Diese Maschinen sind zwar von Lahmeyer gebaut, indessen aber dem von der Maschinenfabrik Oerlikon bereits aufgegebenen Typ so ähnlich, dass wir Princip und Construction aus den zahlreichen über die Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt erschienenen Beschreibungen als bekannt voraussetzen."

Unbestreitbar enthält dieser Satz durch die Worte „bereits aufgegebenen Typ" eine abfällige Kritik unserer Drehstrommaschinen.

Wir fühlen uns deshalb berechtigt, von dem ungenannten Verfasser jenes mit „Kj." unterzeichneten Artikels zu verlangen, dass er entweder seine Ausführungen durch den Nachweis ergänzt, dass unsere Lahmeyerschen Drehstrommaschinen auch bezüglich derjenigen Functionsmängel den äusserlich ähnlichen Drehstrommaschinen der Maschinenfabrik Oerlikon gleichen, welche diese Fabrik zur Aufgabe jenes Systems veranlasst haben, oder dass der Verfasser jenes Artikels es nachholt, zuzugestehen, dass, obwohl die Maschinenfabrik Oerlikon mit ihren Drehstrommaschinen keine befriedigenden Ergebnisse erzielt hat, gleichwohl unsere denen ähnliche Drehstrommaschinen dieses Systems völlig zweckentsprechend und tadellos functioniren.

Wir bitten Sie, diesen Brief in Ihrem Blatte zum Abdruck zu bringen, und wir sprechen die Erwartung aus, dass der Verfasser jenes angezogenen Artikels die von uns gewünschte Ergänzung desselben bringen wird.

Mit grösster Hochachtung

W. Lahmeyer & Co.
Commanditgesellschaft.

Zürich, 14. November 1893.

Geehrter Herr Redacteur!

Mit Bezug auf obiges Schreiben der Herren Lahmeyer & Co. vom 7. d. M., muss ich erklären, dass mir die den Worten „bereits aufgegebenen Typ" beigelegte Bedeutung schon aus dem Grunde fern lag, als ich alle Fabrikate der Maschinenfabrik Oerlikon — die actuellen und die bereits aufgegebenen — kennen und ihren Werth schätzen gelernt habe.

Nach einer einfachen Besichtigung der Anlage über die in Biel installirten Maschinen ein Urtheil fällen zu wollen, konnte natürlich ebensowenig meine Absicht sein.

Ich konnte nur nicht umhin, die überraschende Aehnlichkeit der in Rede stehenden Maschinentypen zu constatiren.

Genehmigen Sie, geehrter Herr Redacteur, den Ausdruck meiner vorzüglichsten Hochachtung *K. j.*

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachricht.

Herr **Director Friedrich Ross** hat sein Vertragsverhältniss mit der Actiengesellschaft „Helios", Köln a. Rh., gelöst.

Die Elektrische Bahn in Karlsbad. Karlsbad soll eine elektrische Bahn erhalten! Seit mehreren Monaten bereits ist es bekannt, dass der Stadtrath behufs Schutzes und Wahrung der städtischen Interessen um die Vorconcession zu einer Bahn, welche mittelst elektrischer Kraft betrieben, den Bahnhof mit der Stadt verbinden und eventuell bis zum Kaiserpark führen soll, angesucht hat. Wir haben unsern Lesern hievon bereits im Hefte XV, S. 362 Mittheilung gemacht.

Da seitdem bereits zwei Tracenrevisionen stattgefunden haben, ist es erklärlich, dass die Bewohnerschaft Karlsbads nunmehr einen Einblick in die Projecte des Stadtrathes zu haben wünscht, denn gewichtige Interessen sind dabei im Spiele und die Frage, ob die Schaffung einer elektrischen Bahn Karlsbad zum Vortheile oder Nachtheile gereiche, bedarf einer gründlichen und umfassenden Discussion.

Wie wir erfahren, sind die Vorstudien und Verhandlungen mit Unternehmern so weit gediehen, dass nunmehr dem Stadtverordneten-Collegium ein genauer und ausführlicher Bericht vorgelegt werden kann. Dieser Bericht wird in Druck gelegt und daher der Oeffentlichkeit voll und ganz zugeführt werden.

Erst wenn dieser Bericht, wie zu erwarten steht, die volle Zustimmung von Karlsbads Gemeindevertretung gefunden, sollen die Verhandlungen mit der Finanzgruppe, welche es unternehmen will, in Karlsbad eine elektrische Bahn zu bauen, fortgesetzt und zum Abschlusse gebracht werden.

Wir haben von Unternehmern gesprochen, denn es kann selbstverständlich keinem Menschen, der Karlsbads Verhältnisse kennt, einfallen, dass die Stadt eine Bahn selbst baue oder betreibe. Der Bau und der Betrieb einer Stadtbahn wird in den meisten Fällen — und auch in dem vorliegenden — dem Privatcapitale und der Privatindustrie zu überlassen sein.

Die Stadtgemeinde Karlsbad hat auch nur aus dem Grunde Schritte gethan, die Concession für sich zu erlangen, um die Erbauung der Bahn mit wichtigen Vortheilen für das Gemeinwesen zu verbinden.

Die Vortheile, die seitens der Gemeinde angestrebt werden, sind vielseitig und zwar theils finanzielle, theils im curörtlichen und endlich im Verkehrsinteresse gelegen.

Wir möchten uns gegen die Befürchtung wenden, dass die projectirte elektrische Bahn dem Orte Schaden bringen werde.

Soweit die Erfahrung mit Stadtbahnen reicht, hat sich überall gezeigt, dass die Erleichterung des Verkehres auf den Handel und Wandel nur günstig wirkt.

Wenn man mittelst einer comfortablen Bahn binnen wenigen Minuten jene Geschäfte erreichen kann, die im Innern der Stadt reiche Auswahl bei soliden Preisen bieten, wird sicher das kaufende Publikum der Nachbarorte seinen Vortheil bald erkennen.

Ebenso wenig ist die Concurrenz von an Curgäste zu vermiethende Wohnungen des Vorortes Neufischern zu fürchten, wohl aber glauben wir, dass nach und nach sich das Curleben im Innern der Stadt centralisiren und dagegen Werkstätten, Arbeitsräume, Magazine, Bäckereien etc. etc. an die Peripherie werden verlegt werden, da ein bequemes Beförderungsmittel für Personen und Lasten deren Absonderung vom Verkaufslocale gestattet.

Dem wichtigsten Punkte jedoch, dem Studium der finanziellen Vortheile, welcher die Stadtgemeinde theilhaftig werden soll, indem sie die Concession zum Bau einer elektrischen Bahn unter günstigen Bedingungen verwerthet, wollen wir in einem zweiten Artikel näher treten.

Elektrische Bahnen in Wien. Von der Ersten österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft (Anglobank) wurde am 17. November 1893 dem Gemeinderaths-Präsidium eine Eingabe überreicht, in welcher dem von ihr vor einigen Monaten bereits vorgelegten Prospect für den Bau elektrischer Bahnen in Wien eine bedeutende Erweiterung gegeben wurde. Zugleich wurde die Bitte um Anberaumung einer commissionellen Verhandlung gestellt.

Das vorgelegte Programm der zu erbauenden elektrischen Bahnen enthält folgende Linien:

1. Vom Praterstern durch die Franzensbrückenstrasse, Obere Weissgärberstrasse, Vordere Zollamtsstrasse, Lastenstrasse, Schwarzspanierstrasse — und eventuelle Fortsetzung durch die Berggasse, Rossauer Lände zur Brigittabrücke (Franz Josefs-Bahnhof).

2. Eine Abzweigungslinie von der Lastenstrasse durch die Grillparzerstrasse, Mölker- und Schottenbastei, Börsenplatz, Salzgries zur Ferdinandsbrücke.

3. Von der Wittelsbachstrasse im Prater über die Schüttelstrasse, Untere Donau- und Ferdinandsstrasse, Stefaniestrasse und Malzgasse mit eventueller Fortsetzung durch die Augartenstrasse und die Klosterneuburgerstrasse bis zur Regierungs-Jubiläumsbrücke.

4. Eine Linie von der Weihburggasse über die Seilerstätte zur Canovagasse mittelst einer neuen Wienbrücke über den Wienfluss zur Heugasse und zum Südbahnhof, dann weiter bis zur Quellengasse in Favoriten. Diese Linie hat noch eine Zweiglinie von der Oper durch die Wallfischgasse zur Schwarzenbergstrasse.

Einführung des elektrischen Betriebes bei der Wiener Tramway-Gesellschaft. Wir haben bereits im diesjährigen Hefte XIII, S. 310 erwähnt, dass die Wiener Tramway-Gesellschaft beabsichtigt, den elektrischen Betrieb auf einer Linie zu erproben und dass sie sich auch schon diesbezüglich mit der Maschinenfabrik Oerlikon in's Einvernehmen setzte.

In der grossen Tramway-Enquête, welche der leidigen Ueberfüllung der Wagen abhelfen soll und am 16. November l. J. vorläufig ihr Ende fand, wurde nun unter Anderem, ebenfalls vorläufig, die probeweise Einführung des elektrischen Betriebes in Erörterung gezogen.

Als einziges durchgreifendes Mittel zur Beseitigung der gegenwärtigen Uebelstände im Tramwaybetriebe wurde übereinstimmend der elektrische Betrieb anerkannt und zugleich dem Anerbieten der Wiener Tramway-Gesellschaft zugestimmt, einen solchen Betrieb probeweise auf der Strecke Praterstern-Brigittabrücke-Kaiserstrasse einzurichten.

Wir sind wirklich neugierig, wann endlich von Worten zu Thaten übergegangen wird.

Die elektrische Beleuchtungsanlage im hiesigen neuerbauten k. k. Aerztehause ist durch die Firma Albert Jordan in Wien ausgeführt worden.

Elektrische Beleuchtung erhalten in Ungarn demnächst: Arad, Barcs, Göllnitz, Gross-Becskerek, Güns, Klausenburg, Nyiregyháza, Mármaros-Sziget, Siklos, Szegedin und Szegszárd.

Elektrische Bahnen in Prag.*) Der Stadtrath genehmigte den Vertrag zwischen der Prager Stadtgemeinde und dem Ingenieur Herrn Křižík betreffs des Baues einer elektrischen Bahn von der Florenzgasse nach Lieben. — Die Prager Stadtgemeinde hat, wie bereits mitgetheilt wurde, Vorconcessionen zu den Vorarbeiten für den Bau einer elektrischen Bahn vom Reichsthore nach Libotz erhalten. Das Ministerium hat nun an den Stadtrath die Anfrage gerichtet, welcher Ingenieur das Project arbeiten und bis zu welcher Zeit dasselbe fertiggestellt sein werde. Der Stadtrath hat nunmehr beschlossen, die Angelegenheit zu vertagen, bis über den Bau der elektrischen Bahn vom Kleinseitner Ringplatze zum Reichsthor entschieden sein wird. Für den Bau der letzteren Strecke hat Herr Ingenieur Křižík das Project bereits vorgelegt. Zugleich wurde die Firma Siemens & Halske in Wien ersucht, die Vorlage ihres Projectes zu beschleunigen.

Project einer normalspurigen Strassenbahn mit elektrischem Betriebe von Smichow nach Koschir. Das k. k. Handelsministerium hat unterm 19. August die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, bezüglich des von dem Gemeindevorsteher Mathias Hlawácek in Koschir im Vereine mit dem Bauunternehmer Josef Linhart in Smichow vorgelegten generellen Projectes für eine normalspurige Strassenbahn mit elektrischem Betriebe von Smichow nach Koschir die politische Begehung im Sinne der bestehenden Vorschriften einzuleiten und über das Ergebniss der aufgetragenen Amtshandlung einen gutachtlichen Bericht zu erstatten.

Elektrische Beleuchtung in Liezen (Steiermark). Bei der kürzlich abgehaltenen Hauptversammlung des Verschönerungs- und Fremdenverkehrs-Vereines wurde vor allem anderen besonders die Einführung der elektrischen Beleuchtung lebhaft besprochen und der Vereinsausschuss beauftragt, hierüber Erhebungen — und zwar ob genügender Wasserkraft und Kosten der Anlage — pflegen zu lassen. Diese Vorerhebungen haben das Resultat ergeben, dass genug Kraft vorhanden, die Anlage und die Errichtung verhältnissmässig billig zu stehen käme. Erfreulicherweise zeigt sich hierfür das lebhafteste Interesse. Hier öffnet sich besonders für die

*) Vergl. Heft XX, S. 493 d. Zeitschr.

Gemeindevertretung ein Feld des Schaffens — ein dankbares Feld, da ja doch in erster Linie die Gemeinde selbst den grössten Vortheil aus einer solchen Einrichtung zieht, die Amortisation des hierauf verwendeten Capitals sich rasch vollziehen und in nicht zu ferner Zeit dem Gemeindesäckel selbst ein Gewinn zufliessen würde.

Görz in elektrischem Lichte. Aus Görz wird geschrieben: Unsere Stadt, als Winterstation wohlbekannt, wenn auch noch lange nicht so besucht, als sie es verdienen würde, darf binnen Kurzem einer Neuerung entgegensehen, die allerseits hier auf das Freudigste begrüsst werden wird. Wie man hört, haben sich nämlich die Besitzer der Ritter'schen Fabriks-Etablissements entschlossen, einen Theil der sehr bedeutenden Betriebskraft, worüber die am Isonzo, in nächster Nähe der Stadt, gelegenen Fabriken verfügen, dem Zwecke der elektrischen Beleuchtung der Stadt Görz zu widmen. Es darf erwartet werden, dass die ganze Anlage schon in wenigen Monaten fertiggestellt sein wird. Damit sieht man hier die Erfüllung eines lange gehegten Wunsches nahegerückt, und auch die Görz besuchenden Fremden werden eine so zeitgemässe Neuerung gewiss willkommen heissen.

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. Die elektrische Centralstation Engerthstrasse der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft functionirt mit einer Leistungsfähigkeit von 4000 *HP*, seitdem die erweiterte Kraftanlage in Betrieb genommen wurde. Die Anmeldungen zum Strombezuge haben sich in diesem Herbst stark vermehrt und gegenwärtig einen Stand von 68.000 Lampen erreicht. Die Kabelleitungen sind nunmehr auch bis in den 18. und 19. Bezirk fortgesetzt, und ist der Begehr nach elektrischer Beleuchtung im Cottageviertel ein sehr lebhafter. Unter den vielen Objecten, welche in letzter Zeit behufs elektrischer Beleuchtung neu angeschlossen und angemeldet wurden, sind hervorzuheben: der Staatsbahnhof, das Gebäude des Finanzministeriums, das Postpacket-Bestellamt, mehrere andere Postämter, das Palais Königswarter, sowie eine grosse Reihe von Instituten, Geschäfts- und Wohnhäusern und öffentlichen Localen.

Installation elektrischer Beleuchtungsanlagen. Fabrikanten und Werke scheuen im Allgemeinen bei der herrschenden Conjunctur davor zurück, Capital festzulegen, wie solches durch Anschaffung einer completen elektrischen Beleuchtungsanlage bedingt ist.

Vielfach wurde in den in Betracht kommenden Kreisen die Grösse der Ersparniss, welche durch Einführung des elektrischen Lichtes erzielt wird, völlig verkannt. Man begegnete häufig dem Einwande, dass keine Kraft übrig sei, weil Dampfmaschine und Kessel durch den Betrieb vollbelastet seien. Auf Grund zureichender Erfahrungen stellen die berichtenden Installationsbetriebe dem gegenüber fest, dass die durch Anschaffung von Kessel und Maschine bedingte jährliche Amortisationsquote keine sehr erhebliche Rolle spielt, wenn man als Maassstab die jährlichen Kosten der Gasbeleuchtung anlegt. Bei einer vollständigen Neuanlage mit Dampfmaschine und Kessel, sowie unter Ansetzung einer Amortisation und Verzinsung von 10%, kann nach den heutigen Mitteln der Technik, eine Installation von mindestens 100 Lampen vorausgesetzt, der Preis von 1½—2 Pf. für die 16kerzige Lampenbrennstunde garantirt werden. Falls Dampfmaschine und Kessel nicht neu angeschafft zu werden brauchen, ermässigt sich dieser Preis auf ca. 1 Pf. Demgegenüber stellen sich die stündlichen Kosten einer 12kerzigen Gasflamme auf ca. 3 Pf. Bei 100 Lampen und 1000 Betriebsstunden übersteigt die jährliche Ersparniss gegenüber dem Gas schon 1000 Mk., welche zur Amortisation verwendet, die ganze Anlage in 2 Jahren amortisiren.

Die Interessenten geben weiterhin der Ansicht Ausdruck, dass selbst die belangreichen Umwälzungen, die das Berichtsjahr auf dem Gebiete der Gasbeleuchtung (Gasglühlicht) gebracht hat, der zunehmenden Verwendung des elektrischen Lichtes kaum Schaden zufügen werden.

Die elektrische Beleuchtung Roms.*) Im Laufe des vergangenen Sommers wurde die mit mancherlei technischen Schwierigkeiten verbundene Uebertragung der elektrischen Kraft von dem wasserreichen Tivoli nach der italienischen Hauptstadt nach fast vierjähriger Arbeit vollendet. Aus dem in Tivoli hergestellten Sammelcanal werden circa 4 m^3 Wasser mit einem Fall von 50 *m* entnommen, aus welchen nach Abzug alles entstehenden Verlustes sich eine disponible Kraft von 2000 *HP* ergibt. Dieses Wasservolumen wird in sechs Turbinen geleitet, welche ebensoviele mit diesen direct verbundene Dynamomaschinen bewegen, die einen Wechselstrom von hoher Spannung (circa 5000 Volt) erzeugen. Die Einrichtung des Maschinenhauses in Tivoli, von der Budapester Firma Ganz & Comp. ausgeführt, wird als sehr gelungen bezeichnet. Die elektrische Leitung von dem stromerzeugenden Maschinenhaus bis zur Stromvertheilungsstelle in Rom ist 25 *km* lang. Die Vertheilung der Kraft kann auf zweierlei Weise bewerkstelligt werden, nämlich mit Transformatoren in Parallelschaltung und constanter Spannung für nebeneinander geschaltete Glühlampen und Motoren, oder mit constantem Strom für hintereinander geschaltete Glühlampen und Motoren. Dieses angeblich noch nirgends erreichte Resultat ist den von dem Ingenieur Blathy in Budapest erfundenen Apparaten zu verdanken. Vor-

*) Im vorigen Jahrgange dieser Zeitschr. S. 348 und 403 haben wir eine ausführliche Beschreibung der Beleuchtungsanlage von Tivoli gebracht.
Die Red.

läufig ist nicht die Beleuchtung der ganzen Stadt, sondern nur einiger Hauptverkehrsadern beabsichtigt, bezw. in's Werk gesetzt; soweit die neue Beleuchtung bis jetzt fertiggestellt ist, functionirt sie in durchaus befriedigender Weise.

(„Zeitschrift d. österr. Ing.- u. Archit-Ver." Nr. 43, 1893.)

Elektrische Bahn in Baden. Das Handelsministerium hat die Anzeige wegen Umbaues der Badener Tramway in eine elektrische Bahn durch den Ingenieur Franz Fischer in Wien als Concessionär der elektrischen Localbahn Baden—Vöslau zur Kenntniss genommen und den Bauconsens für die Erd- und Nebenarbeiten ertheilt.

Die Speisung elektrischer Klingelanlagen durch Beleuchtungsstromkreise kann nur durch Einschaltung grösserer Widerstände, am besten Glühlampen, geschehen. Es können dabei alte Glühlampen, welche nicht mehr ihre volle Leuchtkraft besitzen, verwendet werden und empfiehlt es sich, zwei Glühlampen von entsprechender Voltzahl, je eine an der Abzweigung von der Hauptleitung, anzubringen. Sind die stromliefernden Gesellschaften nicht zu ängstlich bezüglich der Isolation des Leitungsnetzes, so kann auch die gewöhnliche Klingelleitung benutzt werden, da die möglichen Verluste stets auf das Strommaximum einer Lampe beschränkt sind.

Elektrische Locomotiven-Beleuchtung. Wie man der „B. N. Z." schreibt, hat die Gesellschaft des Jura Neuchatelois eine Neuerung eingeführt: sie stattet die Locomotiven mit elektrischem Lichte aus. Probeweise ist eine Maschine mit den erforderlichen Einrichtungen versehen worden; die drei Laternen an der Front der Maschine enthalten Bogenlampen, die mit ihren Strahlen das Geleise über 200 *m* weit erleuchten. Besonders bei den Fahrten durch die Tunnels ist die Neuerung von grossem Werthe. Wir bringen hier die elektrische Locomotivlampe von Sedlaczek in Erinnerung, über welche wir bereits auf S. 301 des I. Jahrganges dieser Zeitschrift ausführlich berichteten. Bei der am 28. October 1883 stattgehabten Probefahrt von Wien nach Rekawinkel und zurück war nur eine elektrische Lampe an der Zugsmaschine angebracht und functionirte diese vom Locomotivführer gehandhabte und beaufsichtigte Lampe in vorzüglichster Weise.

Neue Einrichtung bei Elektricitätszählern. Fast alle Elektricitätszähler werden durch Magnete beeinflusst, und zwar kann die Beeinflussung bei Anwendung von Stabmagneten so gross sein, dass bei zwei mittelgrossen Stabmagneten vierundzwanzig 16-kerzige Lampen täglich drei Stunden brennen können, ohne dass, dem Stande des Zählers entsprechend, etwas bezahlt werden müsste. Eine einfache Einrichtung, welche eine durch Magnete versuchte Beeinflussung sofort kenntlich macht, ist Dr. Lütge in Altona patentirt worden. Sie besteht aus einem oder mehreren magnetischen Körpern, welche in den für Unbefugte nicht zugänglichen Zählern angebracht sind. Bringt man einen Magnet an den Zähler, so verlassen diese Körper ihre Ruhelage, ohne in dieselbe zurückkehren zu können, wodurch betrügerische Beeinflussungen der Zähler erkennbar werden.

Berliner Elektricitätswerke. Die Berliner Elektricitätswerke emmittiren zur Consolidirung ihrer schwebenden Schuld, die sich nach der Julibilanz auf Mark 7,065.999 belaufen hat, sowie zur Abstossung von Hypotheken eine 4%ige, in 20 Jahren rückzahlbare Anleihe im Betrage von 8 Millionen Mark. Diese Anleihe hat das Consortium der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin und die Gebrüder Sulzbach in Frankfurt a. M. fest übernommen. Schr.

Fabrikation von Phosphor. Readmann und Parker haben auf die Verwendung des elektrischen Stromes zur Erzeugung von Phosphor englische Patente genommen. Gemeinschaftlich mit der Electric Construction Corporation wurde das Verfahren weiter ausgebildet, und letzteres ist nun in der neuen Phosphorfabrik zu Wednesfild in England im Betriebe. Ein Wechselstrom-Dynamo, System Elwell-Parker, erregt durch einen Elwell-Parker'schen Nebenschluss-Dynamo von 90 Ampères Stromstärke, liefert einen Strom von 400 Kilo-Watt. Dieser Strom wird durch Stücke von Gaskohle geschickt, welche innerhalb des Schmelzraumes angeordnet sind. Die Phosphordämpfe werden in bekannter Weise condensirt; das Product soll sehr rein sein.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden. Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

XI. Jahrg. 15. December 1893. Heft XXIV.

VEREINS-NACHRICHTEN.

Chronik des Vereines.

5. Juni. — Ausschuss-Sitzung.

21. Juni. — Sitzung des Redactions-Comité.

21. September. — Sitzung des Vortrags- und Excursions-Comité.

30. September. — Sitzung des Redactions-Comité.

11. October. — Ausschuss-Sitzung.

14. October. — Sitzung des Redactions-Comité.

25. October. — 33. Excursion. — Besichtigung des neuerbauten Raimund-Theaters. Näheres hierüber auf S. 520 und 561.

2. November. — Sitzung des Redactions-Comité.

22. November. — Sitzung des Vereins-Zeitschrift-Comité.

22. November. — Beginn der Vortrags-Saison 1893—1894.

Präsident Volkmer übernimmt den Vorsitz und heisst die Vereinsmitglieder anlässlich des Saisonbeginnes willkommen; dem anwesenden Mitgliede Herrn Dir. Ross aus Köln widmet er einige specielle Worte der Begrüssung. Nach einer Aufforderung besonders an diejenigen Herren, welche während des Sommers auf technischen Excursionen Gelegenheit hatten, Neues und Interessantes zu sehen, zur lebhaften, activen Theilnahme an den Vereinsvorträgen und -Discussionen, ertheilt der Vorsitzende Herrn Ing. E. Egger das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Ueber den gegenwärtigen Stand der Elektrotechnik in Amerika", der an anderer Stelle der Zeitschrift in extenso gebracht wird. Anknüpfend an die Schlussworte des Vortragenden über Tesla bringt Herr Baurath Kareis einige, ihm von Prof. v. Ettingshausen in Graz zur Verfügung gestellte biographische Daten über diesen unsern berühmten Landsmann zur Kenntniss der Versammlung. Herr Baurath von Stach dankt hierauf an Stelle des Präsidenten dem Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen und schliesst die Versammlung.

27. November. — Ausschuss-Sitzung.

Programm

der Vereins-Versammlungen im Monate December 1893:

6. December. — Vortrag des Herrn Ing. Böhm-Raffay: „Ueber Blitzschutz-Vorrichtungen."

13. December. — 34. Excursion: „Besichtigung der elektrischen Einrichtungen des k. u. k. Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes in Korneuburg."

20. December. — Herr Dr. Josef Tuma: „Demonstration und Theorie Tesla'scher Versuche."

(Dieser Vortrag findet im Hörsaale des physikalischen Cabinets, IX. Türkenstrasse 3, 7 Uhr Abends statt.)

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder bei:

E. Jokl & C. Holzapfel, Unternehmung für Elektrotechnik, Wien.

Illner Gustav, Ingenieur der Accumulatoren-Fabrik, Wien.

Hoffmann Friedrich, Ingenieur der Elektricitäts - Actien - Gesellsch. Baden b. Wien.

Winandy Camille, Elektrotechniker, Wien.

Oser Josef, Maschinenfabrikant, Krems a. D.

Jordan Ernst, Elektrotechniker, Wien.

Oberlaender & Co., Galvanophorenwerke, Wien.

Mayer Ignaz, Fabriksgesellschafter, Wien.

Latzko Rudolf, Fabrikant, Wien.

Clements William Francis, Ingenieur bei Kremenezky, Mayer & Co., Wien.

Brock Friedrich, Ingenieur bei Kremenezky, Mayer & Co., Wien.

Elektrotechn. Laboratorium des k. ung. Josefs-Polytechnikum, Budapest.

ABHANDLUNGEN.

Ueber den derzeitigen Stand der Elektrotechnik in Amerika.

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein zu Wien am 22. November 1893
von ERNST EGGER.

Meine Herren!

Ich weiss die Ehre lebhaft zu schätzen, als Ihr gewesener Delegirter beim Elektriker-Congress in Chicago die heurige Vortrags-Saison des Vereines eröffnen zu dürfen, und erlaube mir, Ihnen an dieser Stelle für die mir übertragen gewesene Mission bestens zu danken.

Das Material, welches ich Ihnen in weiterer Erfüllung derselben heute zur Verfügung stellen kann, ist leider noch sehr gering, und ich muss mich daher darauf beschränken, Ihnen gewissermaassen als Einleitung der Vortrags-Saison einen Ueberblick über den derzeitigen Stand der Elektrotechnik in den Vereinigten Staaten zu geben. Ich behalte mir jedoch vor, meine Unterlassungssünden in einem oder dem anderen Specialvortrage später einmal gutzumachen.

Wenn ich mir erlaube, vor Ihnen über die Elektrotechnik Amerikas zu sprechen und zu urtheilen, fühle ich mich hiezu hauptsächlich ermuthigt durch den Umstand, dass ich längere Zeit im Lande verbracht habe, und während derselben bei den grössten Firmen thätig war, daher einen gewissen Einblick in die Verhältnisse unseres Faches nothgedrungen bekommen musste. Es ist nicht zu verkennen, dass die so oft, besonders von Amerikanern gestellte Frage, ob nicht die amerikanische Elektrotechnik der europäischen weit überlegen ist, nicht so leicht zu beantworten ist. Eine positive Antwort ist überhaupt wohl kaum zu geben. Nicht zu leugnen ist jedoch, dass der Gesammteindruck des Laien und meist auch des unparteiischen Technikers fast stets der ist, dass Amerika uns voran sei.

Suchen wir den Gründen nach, welche zunächst zu dieser Annahme verleiten, so ist der am meisten in die Augen springende jedenfalls in der enormen Verbreitung und Verwerthung der Elektricität gelegen. Dieselbe zeigt sich in fast jedem Anwendungsgebiet derselben. Jede Stadt von irgendwelcher Bedeutung, bis zu der kleinsten herab, benützt die elektrische Beleuchtung. Wo die Strassen nicht durch Bogenlicht erhellt sind, muss hintereinander geschaltetes Glühlicht dies besorgen. Die Thatsache jedoch besteht, dass Centralen zur Beleuchtung der öffentlichen Strassen und Plätze eine Regel sind. Ausserdem besitzen alle grösseren Gebäude, Theater, Hôtels, Geschäfte u. dgl. ihre eigenen Anlagen, welche bei der in Amerika betriebenen Lichtverschwendung meist sehr ausgedehnt

sind. Ich möchte nur nebenbei erwähnen, dass z. B. das Betzbuilding in Philadelphia, welches ein gar nicht abnorm grosses Gebäude ist, und nur Bureaux enthält, mit über 2000 Lampen beleuchtet ist, welche Abends alle gleichzeitig brennen. Und solcher gibt es in Amerika unzählige.

Geht man auf das Gebiet der elektrischen Kraftübertragung über, so findet man vor Allem eine ganz einzig dastehende Entwickelung des elektrischen Bahnwesens; des weiteren ist der stationäre Kraftbetrieb durch Elektromotoren ein sehr namhafter. Die Verwendung besonders von Kleinmotoren ist eine ausserordentliche, und auch für grosse Kräfte bricht sich immer mehr die elektrische Uebertragung Bahn. Das leuchtendste Beispiel wird jetzt wohl die Nutzbarmachung des Niagarafalles bieten. Ich kann nicht von der Universalität der amerikanischen Elektrotechnik sprechen, ohne an einen Ausspruch zu denken, den Prof. Ayrton in Chicago gethan hatte. Gelegentlich einer Kritik der im Electricitybuilding der World Fair ausgestellten Maschinen etc. meinte er, dass in dem Elektricitätsgebäude selbst relativ nicht so viel zu sehen sei, als seinerzeit in Frankfurt. Die elektrische Ausstellung Amerikas befinde sich vielmehr „ontside", d. h. auf den Strassen, in den grossen Gebäuden und in den zahllosen Fabriken. Dies ist eine ausserordentlich treffende Bemerkung und zeugt von einer richtigen Beurtheilung der Landesverhältnisse.

Und in der That, man kann, wenn man die europäische Elektrotechnik mit der amerikanischen vergleicht, wenn man dort die elektrisch beleuchteten Städte, die tagsüber durch Kraftabgabe belasteten Stationen, die elektrischen Eisenbahnen und alle die unendlich zahlreichen kleineren Anwendungen sieht, sich nicht verhehlen, dass drüben die Elektrotechnik ein Bedürfniss sei, während bei uns sie eben erst anfange, aus dem Stadium des Luxus herauszutreten.

Nun, meine Herren, die Ausnützung und Verbreitung, welche unserem Fache in Amerika zu Theil geworden ist, lässt jedesfalls auf Eines schliessen, nämlich darauf, dass die Systeme, welcher man sich drüben bedient, allgemeine Anwendbarkeit besitzen und praktikabel und den thatsächlichen Verhältnissen angepasst sind. Es verlohnt sich demnach, hier die Grundidee der amerikanischen Anlagen zu besprechen.

Ein fast durchwegs zur Geltung kommendes Princip ist, mit möglichst geringen Investitionen zu arbeiten, allerdings ohne am Nothwendigen zu sparen. Nur ganz wenige, aus der letzten Zeit herrührende Centralen, wie z. B. die Bostoner, sind hievon abgewichen. In den meisten Fällen aber ist es staunenswerth, zu sehen, mit welch' geringen Mitteln oft eine Licht- oder Kraftstation finanzirt und gebaut ist. Gross ist vor Allem die Oekonomie, welche der Amerikaner mit der Raumverwendung zu treiben weiss, und die Geschicklichkeit der Leute, irgendwo eine Anlage, ich möchte fast sagen, hineinzuzwängen, ist wirklich charakteristisch. Dabei aber ist ein weiteres, fast typisches Merkmal der Stationen, dass für praktische, oft sogar automatische Kohlenzufuhr, Wasserbeschaffung und Aschenabfuhr stets gesorgt ist. Dies gilt von der grössten bis zur kleinsten Centrale für Licht oder Kraft. In dieser Beziehung ist man uns entschieden voraus. Es ist nicht die Absicht dieses Berichtes, über derlei Dinge Ausführlicheres zu bringen, denn viele Veröffentlichungen in Fachschriften haben diesen Umstand bereits gewürdigt.

Die Dampfmaschinen sind nur in ganz vereinzelten Fällen so kostspielig wie in unseren Centralen; auf die Oekonomie des Betriebes wird hiebei nicht so sehr geachtet, da ja Kohle billig ist und im Verhältniss zu deren Preise die durchschnittliche Zahl der Lampenbrennstunden pro Jahr nicht so gross ist, um zwar dampfsparende, jedoch theuere Maschinen installiren zu müssen. Bei alledem ist aber das Belastungsdiagramm der

amerikanischen Centralstation bei weitem nicht so unregelmässig, oder wie man drüben sagt, „alpin“, wie hier, und die Station, wie schon erwähnt, in Folge der Kraftvermiethung auch tagsüber ausgenützt. Dieser letztere Umstand wird besonders als Erklärung dafür benützt, dass die Accumulatoren eine so ausserordentlich bescheidene Rolle drüben spielen. Das fast vollständige Fehlen derselben kann als ein weiteres Charakteristikum der amerikanischen Station angesehen werden. Ich erinnere hier nur an einen Vortrag des Prof. Crocker in der N. Y. Electrical Society, wo genannter, gewiss als unparteiisch und maassgebend geltender Fachmann speciell diese Ansicht vertrat und hervorhob, dass ungefähr 100.000 Motoren in Amerika an Lichtstationen angeschlossen seien.

Von vielen Seiten in Amerika wurde sogar vorgeschlagen, statt der kostspieligen Accumulatorenbatterie lieber tagsüber kleinere Maschinen von geringerer Capacität laufen zu lassen, wenn schon einmal ein derartig schwankender Consum vorhanden sei.

Ich habe hier eigentlich schon vorgegriffen, denn es wäre vorher einer weiteren, sehr in die Augen springenden Thatsache zu gedenken gewesen. Dies ist die Art und Weise, wie der Antrieb der Dynamos, oder wie man drüben nicht unpraktisch sagt, „Generators“, erfolgt.

Wie bekannt, geschieht dies fast ausschliesslich mit Riemen. Das Vorgelege, welches bei den alten Anlagen eine Hauptrolle spielt, beginnt nunmehr allerdings allmälig zu verschwinden, und macht der einfachen Uebersetzung Platz. Diese aber wird überall in grossem Maassstabe angewendet gefunden, und Riemen von $1^1/_2$, manchmal sogar 2 *m* Breite, mit Geschwindigkeiten von über 25 *m* per Secunde, sind gar nichts Seltenes.

Ich habe hier versucht, den Typus der amerikanischen Centralstation zu beschreiben, und will nun, bevor ich deren elektrischen Theil näher bespreche, mit einigen Worten auf die Erfordernisse des dortigen Lichtbedarfes eingehen.

Die amerikanischen Städte besitzen fast durchwegs ein ziemlich stark zusammengedrängtes Geschäftscentrum, in dessen älterem Theile auch kleinere Fabriken stehen, und welches nicht bewohnt ist, da nur Geschäftshäuser sich darin befinden.

Der bewohnte Theil der Stadt liegt ausserhalb dieses Geschäftsviertels und da so ziemlich alle Familien ihre Häuser allein bewohnen, in den Städten im Inneren des Landes ferner noch jedes Haus in einem Garten steht, so werden die Strassen sehr ausgedehnt. Es ist also nöthig, im „businencentre“ der Städte eine starke Stromlieferung für innere Beleuchtungszwecke der Geschäfte, Bureaux, Hôtels, Fabriken u. s. f. zu besorgen. Der Wohntheil der Stadt ist noch nicht so allgemein mit Elektricität für innere Beleuchtung der Häuser ausgestattet. Für die Strassenbeleuchtung hingegen werden sehr lange Leitungen nöthig, welche ökonomisch betrieben werden sollen. Dieser letztere Umstand führte zu der Construction der Gleichstrom-Bogenlichtmaschine, welche ein ganz speciell amerikanisches Charakteristikum ist. Dieselbe ist, wie allgemein bekannt, eine Hauptstrom-Maschine, welche mit je nach der Belastung variabeler Spannung und einer constanten Stromstärke von meist 10 Amp. arbeitet und oft 100 bis 120 hintereinandergeschaltete Bogenlampen speist. Diese Maschinen besitzen automatische Regulirung der Spannung und erfolgt selbe meist durch Vermittlung von Relais sowohl durch Verschieben der Bürsten, wie speciell bei der am meisten bekannt gewordenen Kugelankerdynamo von Thomson-Houston, als auch oft gleichzeitig durch Einwirkung auf die Felderregung. Wie man sieht, liefern also solche Maschinen eine Potentialdifferenz von 5000—6000 Volt, Zahlen, die für Gleichstrom-Maschinen ganz enorm sind. Bedenkt man

nun, dass Tausende derartiger Maschinen ohne jede Störung seit Jahren im Betriebe sind, so muss man wohl sagen, dass die amerikanische Elektrotechnik in diesem Gebiete auf einer ausserordentlich hohen Stufe steht. Der sogenannte heikle Theil der Gleichstrom-Maschine, der Collector, ist sehr vereinfacht bei der früher erwähnten Thomson-Houston-Maschine. Dieselbe gibt ziemlich starke Funken, was vielfach zu streng beurtheilt wurde. Denn die Auswechslung der drei Kupfersectoren dieses Collectors kostet fast nichts und kann von jedem Ungeübten vorgenommen werden. Dieser Umstand fällt in Amerika sehr in die Wagschale, da sich die Centralstationen oft hunderte und tausende von Meilen von der nächsten Fabrik entfernt befinden.

Die Bogenlicht-Maschine der Excelsior Co. arbeitet sogar mit einem ganz gewöhnlichen Collector. Ich selbst hatte Gelegenheit, eine 6000 Volt-Maschine dieser Firma durch viele Monate in Betrieb zu sehen, ohne jeden geringsten Anstand constatiren zu können. Eine solche Isolation der Dynamo ist wirklich eine hervorragende Leistung, besonders wenn man die fabriksmässige Erzeugung dieser Maschinen bedenkt. Der Vergleich mit der 2000voltigen Lahmayer-Maschine, mit der seinerzeit so viel Aufhebens gemacht wurde, liegt hier viel zu nahe, als dass es nöthig wäre, darauf einzugehen.

Diese Hochspannungs-Maschinen werden nie parallel geschaltet, sondern arbeiten stets einzeln auf Schaltbretter, welche ähnlich wie Steinheil-Wechsel, allerdings im Grossen eingerichtet sind und auf denen die Umschaltung von Linien durch entsprechend construirte Stöpsel vorgenommen wird. Es ermöglicht dies, mit jeder Maschine auf jeder Linie arbeiten zu können. Die Leitungen sind oberirdisch auf den gewöhnlichen amerikanischen Glas-Isolatoren geführt und mit meist sehr geistreich erdachten Blitzschutzvorrichtungen versehen, welche nicht nur den Blitz von der Maschine abhalten, sondern auch den Dynamostrom verhindern, ihm in die Erde nachzufolgen. Die Bogenlampen sind Nebenschlusslampen mit einem Ersatzwiderstand, welcher für den Fall des Erlöschens oder Ausschaltens einer Lampe in Function tritt.

Die oft gestellte Frage, ob automatische Regulirung nöthig sei, ist zu bejahen. Denn abgesehen davon, dass in so ausgedehnten Stromkreisen des Oefteren Störungen einzelner Lampen eintreten können, verändern dieselben auch ihren Widerstand, sobald sie eingeschaltet und warm werden, was bei einer so langen Serie von ganz beträchtlichem Einflusse ist.

Ein vorläufig noch in kaum nennenswerthem Maasse eingeführtes System der Strassenbeleuchtung ist im Gegensatze zu dem vorbeschriebenen bei uns allgemein verbreitet. Es ist dies die Parallelschaltung der Bogenlampen. Dieselbe wurde in grösserem Umfange voriges Jahr auf der 5. Avenue in New-York angewandt, u. zw. sind dortselbst auf jedem Candelaber je zwei Lampen in Serie angebracht, die dann parallel auf den 110 Voltseiten des Dreileitersystems der Edison Illuminating Co. brennen. Merkwürdigerweise wurde dies in den dortigen Fachzeitungen als neue Errungenschaft der amerikanischen Elektrotechnik gefeiert.

Das Wechselstrom-Bogenlicht hat sich in Amerika noch nicht in dem Maasse Bahn gebrochen, als es einige vorzügliche diesbezügliche Constructionen erwarten lassen sollten. Diese letzteren rühren hauptsächlich von der Westinghouse-Company her; ich will selbe nur kurz berühren, da in Specialvorträgen Gelegenheit geboten sein wird, hierüber Ausführlicheres zu hören.

Die Hintereinanderschaltung von Bogenlampen findet sich auch für Wechselstrom von dieser Firma durchgeführt und wird zum Betriebe

derartiger Anlagen die Maschine von Stanley benützt. Diese repräsentirt in sich eine ausserordentlich schöne Idee. Sie hält nämlich constante Stromstärke für jede Belastung, also für jede Spannung von Vollbelastung bis Kurzschluss. Diese Maschine regulirt sich ganz von selbst ohne jede mechanische Beeinflussung. Dies erfolgt dadurch, dass der scheinbare Widerstand der Maschine gegenüber dem wirklichen äusseren Widerstande sehr hoch ist. Die Selbstinduction der Maschine ist demnach gegenüber der im äusseren Stromkreise verzehrten Spannung so bedeutend, dass Aenderungen der letzteren gar nicht ins Gewicht fallen. Dadurch ist es möglich, einen derartigen Stromkreis trotz Belastungsänderungen ganz automatisch zu betreiben. Dass, wie schon früher erwähnt, das Wechselstrom-Bogenlicht doch nicht sehr weit verbreitet ist, hat seinen Grund wohl auch darin, dass bis jetzt nur sehr wenige gute Lampenconstructionen vorhanden waren.

Zur Strassenbeleuchtung findet man in manchen Fällen auch hintereinandergeschaltete Glühlampen verwendet; dieselben besitzen eine Kurzschlussvorrichtung, welche bei Durchbrennen einer Lampe in Function tritt. Das System ist noch nicht auf einer hohen Stufe der Vollendung angelangt.

Ich komme nunmehr auf die elektrische Beleuchtung mittelst Glühlicht, resp. niederer Spannung zu sprechen. Wenn ich beim Gleichstrom beginnen darf, so muss vor Allem der Dynamos gedacht werden. Bis in die neueste Zeit herauf waren dieselben fast ausschliesslich durch Riemen betrieben und dementsprechend gebaut. Die Tourenzahl auch grösserer Maschinen ist selten unter 900 per Minute, meist bedeutend höher. Zweipolige liegende oder stehende Modelle, von ersteren besonders die Weston-Maschine, sind bis zu ziemlich grossen Leistungen circa 100 *HP* in Verwendung. Dann beginnen die mehrpoligen Maschinen, welche sowohl bei der Westinghouse-, als bei der Thomson-Houston Co. bis 500 *HP* hinauf sich auf vier Pole beschränken. Nuthenanker waren in Amerika schon lange eingeführt, ehe selbe Eingang in die europäische Praxis fanden. Die Sättigungen dieser Maschinen sind alle ziemlich stark, was im Vereine mit der hohen Tourenzahl deren Grösse sehr verringert. Ihre Wickelung ist zumeist Nebenschluss. In neuerer Zeit schliesst man sich mehr in die europäische Praxis an und beginnt direct gekuppelte Dynamos für niedere Tourenzahl zu bauen. Dieser letztere Umstand muss hervorgehoben werden, denn direct gekuppelte Dynamos für hohe Tourenzahl baut die Westinghouse Co. besonders für Kraftabgabe schon lange und wurden solche auch von Edison schon vor zehn Jahren in die Praxis eingeführt. Eine solche höchst ehrwürdige Dynamo läuft noch heute in New-York (mehrere in Mailand) und war temporär in Chicago ausgestellt. Abgesehen von der damals sehr kühnen Idee der Directkuppelung verdiente diese Maschine weiteres Interesse dadurch, dass sie den ersten Anstoss zur Construction der schnelllaufenden Dampfmaschine in Amerika gab.

Was die heutigen direct gekuppelten Dynamos Amerikas anbelangt, sind selbe noch nicht auf der Höhe der Vollendung der europäischen angelangt. Weder die räumliche Ausnützung des magnetischen Feldes, noch die constructive Durchbildung der Details lässt dies erkennen. Diese Generatoren sind auch alle bedeutend grösser als bei uns. Interessant war auf der Ausstellung in Chicago der Vergleich zwischen einer 1000pferdigen Siemens-Innenpol-Maschine von 100 Touren und zwei 12poligen Edison-Dynamos von je 500 *HP* und gleicher Tourenzahl; letztere waren jede einzeln grösser als die Siemens-Maschine. Noch auffallender waren die ganz enormen Dimensionen der grossen

2600pferdigen Betriebsmaschine für die Intramural-Railway der Ausstellung, welche wohl mit Recht als grösste Dynamomaschine der Welt überall angekündigt war. Sonst aber findet man 1000pferdige Dynamos sehr selten, über 600 *HP* scheint man nicht gerne hinauszugehen. Eine Maschinenconstruction, wie die Siemens-Innenpol-Maschine, wäre nun allerdings zu theuer für Amerika, da dort selbst die menschliche Handarbeit zu kostspielig ist. Thatsächlich hat bis jetzt blos die Waddell-Entz Co. eine ähnliche Maschine für kleinere Leistungen gebaut, jedoch mit separatem Commutator.

Die Leitungsanlagen dieser Stationen sind meist nach Feeder- oder Dreileitersystem ausgeführt; viel Unterschied von der europäischen Praxis ist hier nicht zu bemerken, ausgenommen im Leitungsbaue selbst. Dieser wird meist oberirdisch ausgeführt; viel Verbreitung hat auch das Edison'sche Röhrensystem gefunden, welche ich im vorigen Jahre in der „E. T. Z." beschrieben habe und daher hier nicht näher darauf eingehen will. Ein so durchgebildetes Blei-Kabelsystem wie bei uns, gibt es drüben noch nicht, schon aus den anfangs angeführten Gründen der Oekonomie. Die ausserordentlich zahlreichen Wechselstrom-Centralen sind mit technisch sehr vollendeten Maschinen versehen. Dieselben machen auch den Eindruck bedeutender Grösse, wenn man ihre Leistung berücksichtigt. Dies ist aber bedingt durch die bedeutende Polzahl, welche ihrerseits wieder eine Folge der hohen amerikanischen Periodenzahl ist. Diese Maschinen sind meist mit einer selbsterregenden Magnetwickelung ausgestattet, deren Strom auf verschiedene Weise, entweder direct oder von einer separaten Spule, dem Anker entnommen wird. Ich will hier aus den bereits früher angeführten Gründen nicht näher auf die Specialapparate eingehen, welche man in den amerikanischen Wechselstrom-Anlagen findet. Jedoch muss ich sagen, dass die Eigenschaften der Selbstinduction sich drüben viel besser ausgenützt finden, als bei uns. Die hierauf beruhenden Regulirvorrichtungen für Haus- und Theaterbeleuchtungen, sowie die Apparate zur Spannungserhöhung der einzelnen Stromkreise am Schaltbrett sind in zahlreichster Anwendung. Sehr geistreich ist auch der Lampenhälter von Ries, in dessen Fusse sich eine kleine Inductionsspule befindet, durch deren jeweilige Einschaltung das Licht der Lampe geschwächt oder verstärkt wird.

Besonderes Lob verdienen die amerikanischen Transformatoren. Dieselben sind in Folge der hohen Periodenzahl viel kleiner als die europäischen und ausserordentlich widerstandsfähig gebaut. Ihre Anbringung erfolgt fast ausschliesslich, ausgenommen natürlich ganz grosse Typen, im Freien auf den Leitungsstangen, allen Witterungseinflüssen ausgesetzt und oft sieht man sie schneebedeckt und mit herabhängenden Eiszapfen an diesen Säulen montirt. Denn trotz der „amerikanischen Sorglosigkeit" darf die hohe Spannung nicht in die Häuser hinein. Der den Transformator umgebende gusseiserne Kasten ist eben ein vorzüglicher wetterfester Schluss und ermöglicht eine derartige einfache und von keinen besonderen Umständen erschwerte Montage.

Ich habe die Wechselstrom-Dynamos nirgends parallel geschaltet angetroffen; auch auf der Ausstellung war dies bei der grossen Westinghouse-Anlage nicht der Fall und geschah das Umschalten auf andere Linien ähnlich wie bei den Gleichstrom-Bogenlicht-Maschinen mit Stöpseln.

Die hohe Periodenzahl hat die Billigkeit der Wechselstrom-Apparate und damit auch deren Verbreitung in Amerika entschieden gefördert. Nunmehr aber zeigt sich doch, dass dieselbe für motorische Zwecke zu gross sei und so hat die überhaupt so überaus rührige Westinghouse Co. begonnen, in solchen Stromkreisen, resp. Anlagen, welche Kraft abgeben,

mit circa 70 Perioden per Secunde zu arbeiten, während früher 133 in ganz Amerika im Gebrauch waren. Wenn man weiss, wie sehr in Amerika am Normale, dem „Standard“, im ganzen Fabrikationswesen festgehalten wird, kann man ermessen, mit welch' grossen Schwierigkeiten eine derartig radicale Aenderung verbunden ist und muss aber daraus auch schliessen, dass die Kraftübertragung mittelst Wechselstrom dortselbst nunmehr beginnt, in die Praxis einzutreten.

Ich bin damit bei dem Gebiete der Kraftübertragung angelangt und will derselben nun einige Worte widmen.

Die Kraftübertragung mit Wechselströmen hat für Zwecke der Traction keine Anwendung gefunden, obzwar sich viele Constructeure eingehend mit dieser Frage befassen, so z. B. Ries, dessen regulirenden Glühlampenfuss ich ja erwähnt habe.

Für stationäre Zwecke findet sie dagegen immer mehr und mehr Aufnahme und die grossen Fabriken bauen Wechselstrom-Motoren in allen Grössen, synchrone, asynchrone, ein- und mehrphasige in allen möglichen Constructionen, ja es beschäftigen sich schon kleinere Fabriken mit dem Baue solcher Wechselstrom-Motoren für verschiedene Zwecke, besonders für elektrische Ventilation und zum Betriebe kleinerer Maschinen.

Auf dem Elektrischen Congress in Chicago wurde viel darüber debattirt, welchem Wechselstrom-Motor, ob dem Ein- oder Mehrphasen-Motor die Palme gebühre und es hat sich die Ansicht Durchbruch verschafft, dass der Einphasen-Motor noch nicht auf jener Stufe der Vollendung stehe, wie der Mehrphasen-Motor.

Grössere praktische Erfahrungen liegen darüber allerdings nicht vor, aber dass der Mehrphasen-Motor mehr Vorliebe findet als der Einphasen-Motor, beweist schon der Umstand, dass für die grossartige elektrische Uebertragungsanlage der Wasserkräfte der Niagarafälle das Mehrphasensystem von Tesla gewählt worden ist. Der consultirende Ingenieur der Unternehmung Professor G. Forbes aus London traf diese Auswahl erst nach langem gründlichen Studium und mehrjährigen Versuchen.

Ich will nun auf die Kraftübertragung mit Gleichstrom übergehen, welche ausserordentlich grosse Ausbreitung gewonnen hat und welche in zwei Hauptgebiete zerfällt. Das eine bezieht sich auf die elektrische Traction, deren Anwendung in Amerika sehr gross ist, wie man ja aus sehr vielen Berichten verschiedener Fachblätter weiss.

Ich erlaube mir Ihnen einige diesbezügliche Daten mitzutheilen, um zu zeigen, in welchem Maasse die elektrische Traction in Amerika zunimmt und in welchem Maasse die Ausnützung anderer Zugkräfte im Abnehmen begriffen ist.

Die nachfolgenden Ziffern stammen aus dem Street Railway-Journal und sind neuesten Datums:

		Pferde-	elektrische	Cable (Drahtseil-)	Dampfstrassen-	Totale
		Bahnen				
1891	Meilen	5.302	4.061	594	642	10.599
	Wagen	21.798	8.892	4.372	815	35.877
1892	Meilen	4.460	5.939	646	620	11.665
	Wagen	19.315	13.415	3.971	698	37.399

Diese Zusammenstellung zeigt von einem ausserordentlichen Aufschwunge des elektrischen Betriebes, dabei ist noch zu beachten, dass die elektrischen Wagen bedeutend mehr Fassungsraum besitzen, als die Pferdebahnwagen, dass sie schneller laufen, daher auch öfter verkehren und in Folge dessen mehr Personen befördern als erstere.

Interessant ist die Tabelle der sogenannten Cablebahnen. In vielen Städten sind diese Bahnen eine Nothwendigkeit, so z. B. ganz besonders in San Francisco, einer Stadt, die auf steilen Hügeln erbaut ist. Da gibt es kein besseres Beförderungsmittel als diese Cable- oder Drahtseilbahnen. In einzelnen Strassen musste sogar der elektrische Betrieb aufgegeben und diese Cablebahnen eingeführt werden. Andererseits sieht man aber doch aus der Tabelle, dass die Zahl der Wägen der Cablebahnen abgefallen ist und dies ist dadurch erklärlich, dass in einigen Städten wohl für gewisse Strassen Cablebetrieb eingeführt ist, dass derselbe jedoch in der Ausnützung im Rückgange begriffen ist.

In vielen Städten laufen Cable- und elektrische Bahnen nebeneinander, oft sogar auf einem und demselben Geleise, z. B. in Philadelphia, Oakland, Denver u. s. f.

Wie schon erwähnt, sind die Steigungen besonders gross in San Francisco, und trotzdem die elektrischen Bahnen in Amerika vor Steigungen nicht zurückschrecken, konnte man dort dieselben mit elektrischem Betriebe nicht überwinden. Im Allgemeinen geht man hierin aber überraschend weit; ich erinnere mich, auf der Niagara River Railroad an einer Stelle eine 12percentige Steigung gesehen zu haben, und in Wilmington Del. hat die Bahn $9^1/_2$percentige Steigung durch 5 *km* Länge.

Wenn ich nun auf die Stationen für elektrischen Betrieb zu sprechen komme, will ich dabei nur kurz erwähnen und bemerken, dass meistens die Dynamo-Maschinen mit Compound, u. zw. mit Uebercompound-Wickelung versehen sind; ich habe das auch in einer Abhandlung in der Berliner „E. T. Z.“ einmal erwähnt, weil ich dies für richtig halte; der Zweck ist, zu starke Spannungsabfälle in der Linie auszugleichen, was bei der Nebenschluss- oder der gewöhnlichen Compound-Maschine nicht möglich wäre.

Die Wagen sind zumeist mit zwei Motoren ausgeführt. Die grossen Firmen, also die Westinghouse-Co., ferner die General Electric Co. bauen die Wagen nur mit zwei Motoren, welche selbe jetzt bei neueren Constructionen je nach Bedarf hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Auch Accumulatoren-Wagen sind versuchweise in Betrieb gesetzt worden und scheinen sich zu bewähren, besonders die Accumulatoren der Waddell-Entz Co.

Die Leitungssysteme der elektrischen Bahnen in Amerika sind sämmtlich oberirdisch ausgeführt; unterirdische Zuleitungen wurden nur probeweise gebaut. Und da muss ich wohl gestehen, dass vom ästhetischen Standpunkte aus die vielbesprochene Verunzierung der Strassen durch oberirdische Leitungen keineswegs so arg ist, als gewöhnlich gedacht wird, und jedenfalls durch die ganz ausserordentlichen Vortheile des elektrischen Verkehres bei weitem aufgewogen wird. Die Ansicht ist die in Amerika herrschende und ihr ist der gewaltige Fortschritt auf diesem Gebiete zu danken. Uebrigens kann man diese oberirdische Leitung ganz schön machen, wenn Geld dazu vorhanden ist. In Milwaukee z. B. ist die oberirdische Leitung der dortigen elektrischen Bahn geradezu eine Zierde der Stadt. Die Consolen sind in netter Form auf geschmackvollen Säulen aus Schmiedeisenrohr befestigt. Die letzteren stehen in der Mitte der Strasse, so dass die Querspanndrähte für die Arbeitsleitung entfallen

und das hier so unbeliebte Netzwerk der oberirdischen Zuleitung überflüssig wird.

Die Systeme der elektrischen Bahnen sind in maschineller Beziehung bis in's Detail ausgebildet. Besonders die Motoren sind vom mechanischen Standpunkte aus sehr praktisch und compendiös construirt. Die Magnetgestelle derselben sind aus Stahlguss hergestellt, um ihnen kleine Dimensionen geben zu können.

Die elektrischen Bahnen übertragen die Arbeit natürlich nicht mit einem sehr hohen Nutzeffecte. Die heutigen Systeme arbeiten eben nach Principien, welche noch sehr verbesserungsfähig sind, aber andererseits darf man auch nicht vergessen, dass die Stromkosten bei den heutigen Bahnen blos 10 bis 12 Percent der ganzen Betriebskosten ausmachen, so dass die elektrischen Verluste nicht die Hauptrolle spielen.

Auch der mechanischen Durchbildung der Wägen selbst wird grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Es ist das darum nothwendig, weil die Motoren ein ziemliches Gewicht haben und in Folge dessen bei allen Bewegungen des Wagengestelles mit grosser Wucht auf das Geleise niederhämmern; sie ruhen theils auf Federn, theils direct auf den Achsen, und die Anstrengungen der Wagenbauer gehen dahin, Rädergestelle zu construiren, bei welchen das freie Motorgewicht, welches auf die Schienen hämmert, reducirt wird.

Es wäre noch sehr viel über das elektrische Eisenbahnwesen Amerikas zu sagen, denn es bildet einen der überzeugendsten Factoren für den Unternehmungsgeist des amerikanischen Volkes. Ich will jedoch hierauf ein anderes Mal ausführlicher zurückkommen und hier noch mit einigen Worten die stationäre Kraftübertragung mittelst Gleichstrom besprechen.

Hier zeigt sich wieder das Charakteristikum der amerikanischen Fabrikation, Alles zu normalisiren. Die Motoren werden nämlich, von besonderen Ausnahmen abgesehen, blos für drei Normalspannungen gebaut, u. zw. 110 Volt, 220 Volt und 500 Volt. Die 220 Volt-Motoren werden angewendet bei Anschlüssen an Dreileiter-Systeme, während für 500 Volt eigene Kraftstationen in vielen Städten existiren.

Für gewöhnliche Betriebszwecke sind Nebenschluss-Maschinen in Verwendung. Muss mit grösserer Zugkraft angegangen werden, so sind die Nebenschluss-Motoren mit Hauptstromspulen versehen, welche, sobald der Motor angegangen ist, entweder automatisch oder von Hand ausgeschaltet werden; dieses System ist schon ziemlich alt und vielfach in Anwendung. Sehr beliebte Motoren für elektrische Aufzüge sind die von Eickemeier, welche mit solchen Hauptstromspulen angehen; sie sind natürlich so geschaltet, dass sie mit der Nebenschlussspule magnetisiren, nicht gegen dieselbe, wie bei der gewöhnlichen Compound-Maschine. Die gleiche Schaltung besassen auch zwei 150pferdige Westinghouse-Motoren, welche die Transmission des Miningbuilding auf der Chicagoer Ausstellung betrieben.

Ein ganz eigenthümliches, nur in Amerika gebräuchliches Kraftvertheilungssystem ist die Hintereinanderschaltung von Motoren. Dieses hat sich ziemlich Bahn gebrochen. Dasselbe wurde hauptsächlich von Hochhausen ausgebildet. In der Centralstation arbeitet eine Dynamomaschine, ähnlich wie die Bogenlichtmaschine von Hochhausen, mit 5000 Volt Spannung und sämmtliche Motoren sind in dem Stromkreise dieser Maschine hintereinander geschaltet. Ihre Regulirung erfolgt mecha-

nisch durch einen Centrifugalregulator, der auf der Achse sitzt und bei Belastungsänderungen Magnetspulen aus- oder einschaltet.

Eine Hauptverwendung finden, wie schon erwähnt, die Motoren bei Aufzügen und hier ist es ein Verdienst Eickemeier's, den Stahlguss bei derartigen stationären Motoren eingeführt zu haben.

Von neueren Motoren für Aufzüge wäre ganz besonders jener von Friesbie zu erwähnen, der auch in Chicago ausgestellt war. Es ist dies ein reiner Nebenschluss-Motor, sehr interessant in der Ausbildung, und ich werde mir erlauben, über denselben ein anderes Mal eingehender zu sprechen. Diese Motoren besorgen das Anlaufen trotz der Nebenschlusswickelung mit grosser Sicherheit.

Von ganz ausserordentlicher Verbreitung sind die Fächermotoren, von denen nach oberflächlicher Schätzung circa 50.000 im Betriebe sind.

Ich will nur noch erwähnen, dass auch für den Werkstättenbetrieb Elektromotoren immer mehr und mehr Aufnahme finden; dies ist besonders durch die Crocker-Wheeler-Co. propagirt worden. Diese Companie baut eigentlich nur Gleichstrom-Motore und macht dieselben für alle Zwecke der Industrie dienstbar. Diese Firma hat insoferne grosse Erfolge errungen, als sie Constructionen hergestellt hat, bei denen die Werkzeugmaschine direct mit dem Motor verbunden ist; die Werkzeugmaschine steht nicht mehr separat da, sie ist nicht mehr durch complicirte Vorgelege mit dem Motor verbunden, sondern derselbe bildet einen Theil der Werkzeugmaschine.

Ich komme, da die Zeit bereits vorgeschritten ist, heute leider nicht mehr dazu, über Instrumente und unzählige Details des Leitungsbaues, über Schaltbretter etc. zu erzählen; hoffentlich werde ich Gelegenheit haben, dies noch nachzutragen.

Ich will nunmehr mit dem technischen Theile meines Vortrages abschliessen, und einige Worte über das fachliche elektrische Vereinswesen sprechen.

Dieses ist in der That grossartig entwickelt, insbesonders in New-York. Im „American Institute of Electrical Engineers" findet man die grössten Geister vereinigt und die Mitglieder haben Gelegenheit, manchmal an einem Abende Tesla, Edison, Thomson, Houston, Bell, Steinmetz u. v. A. zu sehen und ihre Vorträge zu hören. Die Versammlungen finden nur einmal monatlich statt und sind ausserordentlich rege besucht. Die Vorträge, welche gehalten werden, erscheinen alle früher im Druck und jedes Mitglied bekommt einen solchen gedruckten Vortrag zugesendet, um sich auf die Discussion vorbereiten zu können. Diese ist stets sehr rege und streng sachlich, und sehr viele werthvolle und erspriessliche Neuerungen sind von dort ausgegangen.

Ich fühle mich noch verpflichtet, unseres berühmten Landsmannes Tesla zu gedenken, auf den wir Oesterreicher wirklich Ursache haben, stolz zu sein. Er arbeitet ganz unabhängig, ist in keiner Verbindung mit irgend einer der grossen Firmen und gibt sich in seinem Laboratorium ganz der Wissenschaft hin. Ich kann nur sagen, dass Jeder, der das Glück hatte, mit ihm zusammenzukommen, den Zauber empfunden hat, im Banne eines wahrhaft mächtigen Geistes zu stehen. Die Augen der wissenschaftlichen Welt sind heute auf ihn gerichtet, und er, der schon so viel geleistet hat, ist es, von dem die Zukunft noch das Grösste erwartet. Dass er bei all' seinen Erfolgen, bei all' den Ehren, mit welchen ihn sein neues Vaterland überhäuft, noch gerne seiner Heimat gedenkt, ist ein Beweis mehr für die Bescheidenheit dieses genialen Mannes.

Immatriculationsrede

des Herrn Professors A. v. ETTINGSHAUSEN, derzeit Rector der Technischen Hochschule in Graz.

Die hier im kurzen Auszug zum Abdruck gebrachte Rede unseres, um die Entwicklung und Anwendung der Wissenschaft der Elektricität hochverdienten Mitgliedes, des Herrn Professors A. v. Ettingshausen, welcher für das Studienjahr 1893/1894 zum Rector gewählt worden, ist wegen mehrerer Momente sehr interessant. Vorerst ergreift der warme Ton dieser Ausführungen, die sich meist mit unserem berühmten Landsmann Nicola Tesla befassen; sodann aber ist die seltene Thatsache an diesen Mittheilungen zu rühmen, dass von einer Stelle, wo sonst blos die abstracte Wissenschaft gelehrt wird, dem Realisator der kühnsten Ideen Gerechtigkeit widerfährt. Man fühlt aus diesen, an die empfängliche Jugend gerichteten Worten heraus, dass dem Redner die Anwendung der von der Theorie und durch Versuch gewonnenen Wahrheiten ihm ebenso werthvoll, ja viel wichtiger erscheint, als die blosse Kenntniss derselben. So sollten alle Lehrer an technischen Anstalten denken. — Wir führen nun die unsere Leser interessirenden Stellen der Rede vor:

„. . . . . .Und nun möchte ich, geehrte Anwesende, diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne Ihnen in aller Kürze von den Leistungen eines Landsmannes und eines Sohnes unserer Alma mater zu berichten, dessen Name heute in der wissenschaftlichen und technischen Welt mit unter den besten genannt wird: Dieser Mann ist Nicola Tesla. Er ist geboren im Jahre 1856 zu Smilyan in der Militärgrenze, sein Vater Milutin war daselbst griechisch-orientalischer Pfarrer. Nach Absolvirung der Oberrealschule in Rakovac kam Nicola Tesla im Jahre 1875 an die technische Hochschule nach Graz, wo er in den beiden Studienjahren 1875/76 und 1876/77 jene Gegenstände frequentirte, welche jetzt etwa dem Studienplane der chemisch-technischen Schule entsprechen; daneben hörte er aber auch Special-Collegien über verschiedene Capitel der höheren Mathematik und Physik.

Ich habe mich nie dafür begeistern können, die Leistungen eines Menschen lediglich nach den Ergebnissen und Classen zu beurtheilen, welche derselbe durch abgelegte Prüfungen aufzuweisen im Stande ist; indess scheint es mir doch gewiss ganz bezeichnend zu sein, dass Tesla in allen Gegenständen, wo er sich einer Prüfung unterzog, mit einer einzigen Ausnahme die Note vorzüglich erhielt; nur in einem Examen über Zahlencongruenzen, bekam er die Note gut. Auch im Studienjahre 1877/78 war Tesla noch an unserer Hochschule inscribirt, verliess dieselbe aber bald und scheint sich von hier nach Wien gewendet zu haben. Wir finden ihn dann beim Telephon in Budapest, wo der kürzlich verstorbene Puskas die damals noch primitiven Einrichtungen, die er in Amerika beim Fernsprechwesen kennen gelernt, installirte. Vorübergehend bei der Firma Ganz & Comp. in Budapest beschäftigt, trat Tesla später in die Dienste der Société continental Edison in Paris; hier übernahm er die Aufgabe, die Edison-schen Dynamo-Maschinen, damals wahre Ungethüme, umzuconstruiren.

An diese übermannsgrossen Maschinen werden sich die Besucher der Wiener elektrotechnischen Ausstellung vor zehn Jahren wohl noch gut erinnern. Die Edison-Gesellschaft sandte den jungen Elektriker nach Amerika, wo Tesla gegenwärtig lebt und forscht, aber nicht bei Edison, sondern selbstständig als Consulting engineers of the Tesla Company, einer Gesellschaft, welche mit einem — selbst nach amerikanischen Begriffen — ganz artigen Capital zur Exploitirung der Tesla'schen Ideen gegründet wurde.

Tesla's Name ist in technischen Kreisen zuerst bekannt geworden, als er im Jahre 1888 die erste praktische Verwendung von zwei in der Phase gegen einander verschobenen Wechselströmen zum Betriebe eines Motors machte; über diesen Motor berichtete er vor dem Americain Institute of Electrical Engineers am 16. Mai 1888. Er ist dadurch der Begründer eines neuen Typus der Wechselstrom-Motoren, der sogenannten Drehstrom-Motoren geworden, während die ersten Versuche mit zwei in der Phase gegen einander um etwa 90⁰ verschobenen Wechselströme von dem Turiner Professor Galileo Ferraris herrühren.

Doch nicht hierüber will ich Ihnen heute berichten, sondern über die neuen, bewundernswerthen Experimente, welche Tesla mit Wechselströmen von sehr hoher Frequenz und hoher Spannung anstellte, und die mit Recht die Aufmerksamkeit und das Interesse der Physiker und Elektrotechniker in den letzten zwei Jahren in erhöhtem Maasse auf sich gelenkt haben.

Während bei den gewöhnlichen Wechselstrom-Maschinen, wie sie z. B. zur Beleuchtung und Kraftübertragung mit Hilfe von Transformatoren gebraucht werden, die Anzahl der Stromwechsel per Secunde oder die sogenannte Frequenz eine verhältnissmässig geringe ist und meist nur etwa 80 bis 100 einfache Wechsel beträgt, hat Tesla Maschinen gebaut mit mehreren Hunderten von Feldmagnetpolen, wobei er die Armatur mit sehr grosser Geschwindigkeit rotiren liess, um auf diese Weise bis 10, ja selbst 20.000 Wechsel in der Secunde auf rein mechanischem Wege zu erhalten Die Effecte, welche derart rasch wechselnde Ströme hervorbringen, liessen sich nicht voraussehen. Ein Eisenstück z. B., das in einer vom wechselnden Strom durchsetzten Spule steckt, scheint continuirlich magnetisirt zu werden, was darauf hindeuten würde, dass bei solch hoher Frequenz einer der Impulse den anderen überwiegt. Der Lichtbogen, den diese Ströme erzeugen, ist völlig geräuschlos und besitzt eine bemerkenswerthe Beständigkeit, wahrscheinlich in Folge der Unfähigkeit der Gassäule, sich so rasch abzukühlen.

Besonders interessant aber werden die Versuche, wenn man die Spannung der Ströme der Maschine mit Hilfe einer Inductionsrolle erhöht. Man erhält dabei weit höhere Potentialdifferenzen, als wenn man mit Spulen in der gewöhnlichen Weise operirt, weil hierbei die Aenderungen des primären Stromes so enorm rasch erfolgen. Tesla beobachtete da zwischen den Enden der secundären Rolle eine Reihe neuer merkwürdiger Lichterscheinungen von wechselndem Charakter, je nach der Stärke des primären Stromes und je nach der Frequenz, sowie der Capacitätswirkung der Elektroden. Bei hoher Frequenz gehen leuchtende Bürsten und Strömungen von den Klemmen der secundären Rolle aus, die sich durch Annäherung eines leitenden Körpers nicht ablenken lassen, dagegen scheinbar mit der grössten Leichtigkeit durch dicke Isolatoren hindurchgehen, welche dabei erwärmt und erweicht werden; man kann z. B. auf diese Weise zwei dicke Kammmassaplatten ohne Weiteres aneinander schweissen. Stehen die Elektrodenkugeln so weit aus einander, dass zwischen ihnen kein Funke in der Luft übergeht, so kann die Entladung augenblicklich veranlasst werden dadurch, dass man einen Isolator, eine dicke Glasplatte dazwischen bringt. Die Elektroden einer Vacuumröhre, aus der die Luft soweit entfernt ist, das keine Entladungsfunken unter gewöhnlichen Verhältnissen mehr hindurchgehen, werden, wenn mit der Spule verbunden, sofort sehr heiss und die ganze Röhre zeigt eine starke Phosphorescenz des Glases. Höchst eigenthümlich bleibt hierbei, dass die Entladung, sogar jene einer grossen Spule, keinerlei ernstlich unangenehme Wirkungen auf den menschlichen Organismus hervorbringt, während bei geringerer Wechselzahl dieselbe Spule gewiss sehr schmerzhafte und gefähr-

liche Schläge verursachen würde. Man hat sich nur gegen Verbrennung der Hände zu schützen, was dadurch geschehen kann, dass man Metallkugeln in den Händen hält.

Die Lichtbüschel, welche frei von allen Punkten der Rolle ausgehen, und zwar sowohl von Oberflächen als auch von Spitzen, unterscheiden sich sowohl dem Anblick als den Eigenschaften nach von jenen, welche etwa durch eine Holtz'sche oder Toepler'sche Maschine hervorgebracht werden. Ein Flugrad, verbunden mit einem Pole der Inductionsrolle, geräth in lebhafte Rotation, ein baumwollumsponnener Draht leuchtet in seiner ganzen Ausdehnung, ein nackter dünner Draht an einer der Klemmen befestigt, schickt ebenfalls helle Lichtströme aus und geräth in vibrirende Bewegung.

Unter gewissen Verhältnissen treten an den Enden der Secundärspule leuchtende Bürsten auf, welche nicht nur ähnlich aussehen wie Flammen, sondern auch wirkliche Flammen sind; denn sie sind heiss und sie würden, nach Tesla's Meinung, so heiss sein, wie Gasbrenner, wenn die Frequenz und die Spannung ausreichend hoch gemacht würden. Wir hätten dann Licht und Wärme ohne jegliche Verbrennung oder einen chemischen Process; die Erhitzung erfolgt durch die molekularen Anstösse und Collisionen und Tesla findet es befremdlich, dass wir erst jetzt, in der Aera der elektrischen Beleuchtung und Heizung, zur Erkenntniss gelangen, dass das Menschengeschlecht, seit es die Flamme kennt, immer „elektrisches Licht und elektrische Wärme" zur Verfügung hatte. Ein dünner Draht, der in eine nicht evacuirte Glaskugel eingeschlossen wird, und den man mit einem Pole der Secundärspule verbindet, kann zur Weissgluth gebracht werden und er wirbelt dabei in der Kugel herum; bei sehr stark entleerter Kugel hört die Bewegung dagegen ganz auf. Man kann also einen, auch in eine unentleerte Kugel eingeschlossenen Körper dadurch intensiv wärmen, dass man ihn einfach mit einer Elektricitätsquelle (dem einen Ende der Spule) verbindet, wo der elektrische Zustand, das elektrische Potential sehr rasch wechselt. Bei luftleerer Kugel erfolgt die Erwärmung aber viel rascher.

Tesla gründet nun darauf ein neues System der elektrischen Beleuchtung durch Ströme mit hoher Wechselzahl und hoher Spannung, wobei er zur Verbindung der Lampe mit der Elektricitätsquelle nur einen einzigen Draht benöthigt.

Es leuchten sowohl luftleere meterlange Röhren ohne irgendwelche Elektroden hell auf, sobald man die Röhre in der einen Hand hält und mit der anderen ein Spulenende ergreift; ein in einer luftleeren Glaskugel befindlicher Metallknopf wird hochglühend, wenn man ihn mit einem Ende der Spule durch einen gut isolirten Draht in Verbindung setzt und die Glaskugel in der Hand hält. Tesla verwendet auch Lampen, welche einen Knopf aus feuerbeständigem Material enthalten, das selbst ein schlechter Leiter sein kann; dieser Knopf wird weissglühend, sobald er mit einem Spulenende verbunden wird und zwar um so leichter, je vollkommener das Vacuum in der Lampe ist. Noch weit mächtigere Wirkungen erhielt Tesla durch disruptive Entladungen von Leydner Flaschen; man erzielt dadurch elektrische Oscillationen, die in ihrer Zahl viel höher sind, als sie je auf mechanischem Wege erhalten werden können.

Ohne auf die Art und Weise, wie dabei die Anordnung der Versuche zu wählen ist, eingehen zu können, will ich hier nur bemerken, dass man durch Entladung von Leydner Flaschen Oscillationen erhält, deren Anzahl nach Hunderttausenden und selbst nach Millionen in der Secunde zu bemessen ist.

Hier zeigten sich nun viele höchst überraschende Effecte: Man konnte gewöhnliche Glühlampen von 100 Volt Spannung zum Leuchten bringen, wenn man sie mit zwei Punkten eines kurzen Kupferdrahtes in Verbindung

setzte, die nur wenige Centimeter auseinander lagen, d. h. wo unter gewöhnlichen Verhältnissen — bei stationärem Strom — der Kupferdraht einen vollkommen kurzen Schluss der Lampe bilden würde. Auch eine Geissler'sche Röhre leuchtete, selbst wenn ihre Enden durch eine kurze Metallverbindung geschlossen wurden. Es sind dies sogenannte Impedance Phänomene, deren Auftreten durch die so enorme Zahl der Stromwechsel veranlasst wird.

Drähte von nicht weniger als 4*m* Länge, mit den Spulenenden der Secundärrolle verbunden und neben einander ausgespannt, leuchten ihrer ganzen Länge nach, so dass man bei ihrem Scheine alle Gegenstände des Zimmers unterscheiden kann. Prachtvolle leuchtende Flächen bilden sich zwischen zwei concentrischen Drähten und strahlende Entladungen sprühen über eine Glas- oder Ebonitplatte, welche zwischen die Enden der Rolle gebracht wird.

Ganz merkwürdig ist die ausserordentliche Empfindlichkeit gegen äussere elektrische oder magnetische Einflüsse, welche die büschelartige Lichtentladung in einer elektrodenlosen Glasglocke bei sehr hohem Grade der Luftverdünnung besitzt. Geht z. B. der Beobachter um die frei an ihrem Zuleitungsdrahte aufgehängte Lampe herum, so wird dadurch die Lichtentladung veranlasst, ebenfalls in der Lampe sich herum zu bewegen; ja noch mehr, Tesla vermochte das Lichtbüschel aus seiner Stellung einzig dadurch zu bringen, dass er in ziemlich bedeutender Entfernung von der Glaskugel die Hand gegen die Kugel ausstreckte und dann, ohne sich vom Platze zu rühren, nur die Muskeln seines Armes anspannte. Auch zeigt das Lichtbüschel bei einem gewissen Grade der Empfindlichkeit eine continuirliche Rotation und zwar stets in einem gewissen Sinne, was der Wirkung des erdmagnetischen Feldes zugeschrieben wird und ebenfalls dahin zu deuten scheint, dass bei Wechselströmen von so hoher Frequenz die positiven und negativen Impulse nicht gleich seien.

Tesla schliesst aus gewissen Versuchen, dass ein verdünntes, gasförmiges Medium, das durch rasch oscillirende Entladungen in Vibration versetzt wird, einen gewissen Grad von Steifheit besitze und er spricht die Ansicht aus, dass auch in Luft gewöhnlichen Druckes ein Büschel oder Strom von sehr hoher Frequenz, wenn diese Frequenz eben nur hoch genug getrieben werden könnte, entschieden steif sein würde.

Bei allen Experimenten mit Strömen hoher Spannung und Frequenz ist als interessante Thatsache hervorzuheben, dass dieselben mit Benützung eines einzigen Drahtes, der von der Stromquelle zu dem Apparate führt, anzustellen sind; selbst ein kleiner Wechselstrom-Motor wurde mit einem einzigen Zuleitungsdraht in Rotation versetzt.

Einen grossen Theil seiner Experimente hat Tesla bei Gelegenheit seiner Anwesenheit in Europa im Frühling des vorigen Jahres (1892) in Paris vor der Société française de Physique (18. II.) und in London vor der Royal Institution of Great Britain (4. II.) vorgezeigt. Er kam damals zum Besuche seiner schwer kranken Mutter in seine Heimat, war auch einige Tage in Wien, wo er aber seine Versuche leider nicht vorführte, da seine Apparate bereits nach Amerika zurückgeschickt worden waren.

Im März des heurigen Jahres hielt Tesla drei Vorträge in St. Louis anlässlich der 16. Versammlung der National Electric Light Association, worüber ein Bericht in Form einer Broschüre erschienen ist, deren Titel lautet: „Light and other high Frequency phenomena", Licht und andere Phänomene von hoher Frequenz.

In diesen Vorträgen gibt Tesla eine eingehendere Beschreibung der von ihm bei seinen Beobachtungen verwendeten Methoden und bringt neue überraschende Versuche, von denen ich hier nur einen erwähnen möchte.

Er nähert dem freien Ende seiner Inductionsspule ein in der Hand gehaltenes Metallstück, während an das andere Spulenende eine grosse Messingkugel befestigt wird. Bei Annähern des in der Hand gehaltenen Metallkörpers an das freie Spulenende bis auf eine Distanz von etwa 25 *cm* bricht ein wahrer Sturzbach von prasselnden Funken aus dem Spulendrahte heraus; diese Funken hören auf, wenn das Metall in der Hand den Draht berührt. Jetzt ist der Arm durchsetzt von einem mächtigen elektrischen Strom, der etwa eine Million mal in der Secunde. vibrirt.

Die elekrostatische Kraft rings im umgebenden Raume macht sich fühlbar und die Luft-Moleküle, in lebhafteste Bewegung versetzt, hämmern heftig gegen den Körper. Im Dunkeln bemerkt man Ströme von schwachem Licht aus einzelnen Theilen des Körpers hervorbrechen, welche die Empfindung von Nadelstichen verursachen. Wahrscheinlich würde bei geringerer Vibrationszahl die Haut durchbrochen werden in Folge des ungeheuren Druckes und das Blut mit grosser Gewalt in Gestalt feinsten Sprühregens austreten. Wird mit dem in der einen Hand gehaltenen Metallkörper — wie zuvor — das eine Spulenende berührt und nähert man der auf dem anderen Ende der Spule befestigten Messingkugel die freie Hand, so gehen jetzt Ströme hellen Lichtes von den Fingerspitzen und von der ganzen Hand aus. Bei grösserer Annäherung würden mächtige Funken zwischen Hand und Kugel entstehen, die höchst gefährlich werden könnten.

Tesla schätzt bei diesem Versuch die Lichtströme als erzeugt durch ein Potential von etwa 200.000 Volt, welches in unregelmässigen Intervallen etwa eine Million mal per Secunde alternirt. Er sagt: Würden die Vibrationen bei der gleichen Amplitude viermal so schnell erfolgen, wozu mehr als drei Millionen Volt erforderlich wären, so erschiene mein ganzer Körper in eine Flammenschicht eingehüllt; aber diese Flamme würde mich nicht verbrenenn; ganz im Gegentheil, es ist wahrscheinlich, dass ich nicht im Geringsten verletzt werden würde. Schon der 100. Theil der Energie — in anderer Weise angewendet — würde aber reichlich genügen, einen Menschen zu tödten. Auch für den Grund der geringen Gefährlichkeit der Ströme hoher Frequenz gibt Tesla eine Erklärung; er sieht den Grund hauptsächlich in der sehr kleinen Stromesdichte in Folge der grossen Oberfläche des menschlichen Körpers, da die Richtung der Strömung stets senkrecht zu dessen Oberfläche steht. — Bei geringer Frequenz des Wechselstromes (oder bei Gleichstrom) wäre die Vertheilung durch den Körper nicht gleichförmig. — Das sicherste Mittel, das Leben zu vernichten, sei ein continuirlicher Strom, aber der schmerzvollste ist der Wechselstrom von niedriger Frequenz.

Durch seine weiteren Versuche ward Tesla zu dem Gedanken angeregt, einen Motor an irgend einem Orte der Erdoberfläche in Gang zu setzen von einer Centralquelle aus, ohne dabei irgend eine Leitung zu demselben ausser die Erde selbst zu verwenden.

Würde nämlich vermittelst einer kräftigen Maschine der elektrische Zustand der Erde, also das Erdpotential, in sehr raschem Wechsel geändert, so müsste ein in die Erde versenkter und bis in eine gewisse Höhe ragender Draht von einer entsprechenden Hin- und Herströmung durchsetzt werden, deren Grösse sich durch Anschluss des freien Drahtendes an einen leitenden Körper von passender Grösse oder Capacität noch vermehren liesse. Der Strom könnte dann in einen solchen von niederer Spannung verwandelt transformirt werden und einen Motor treiben oder wenigstens Signale übermitteln. Es wäre dies eine Zeichenübertragung durch sogenannte elektrische Resonanz und Tesla meint, dass der Versuch, an dessen Gelingen sich das grösste wissenschaftliche Interesse knüpfen müsste, am ehesten auf einem Schiffe, das sich auf freier See befindet, anzustellen wäre.

Bei dieser Verwendung der Erde selbst als Energie-Uebertrager spielen die Entfernungen gar keine Rolle mehr. — Dem müden Wanderer, sagt Tesla, der die Kilometersteine zählt, mag die Erde wohl unermesslich gross vorkommen, aber dem glücklichsten aller Menschen, dem Astronomen, dessen Blick den Himmel durchmustert und nach seinem Maassstab die Erde bemisst, erscheint sie winzig klein.. Und so muss auch der Elektriker die Dinge betrachten; denn wenn er die Schnelligkeit erwägt, mit der sich eine elektrische Störung durch die Erde verbreitet, müssen all' seine Ideen von Entfernung vollständig verschwinden.

Sie sehen wohl, meine Herren, in ausgefahrenen Geleisen bewegen sich Tesla's Gedanken nicht; sein Geist macht nicht Halt vor den kühnsten, fast wäre man versucht zu sagen, abenteuerlichsten Projecten. Gegenwärtig beschäftigt er sich, wie er mir in einem Briefe vom 2. October d. J. mittheilte, mit mechanischen und elektrischen Oscillatoren; er hofft in dieser Weise elektrische Strömungen auf ökonomischere Weise zu erregen, als es bisher möglich war und meint, dass die so erzeugten Ströme in vielen Fällen für die praktische Benützung sich besser eignen dürften.

Meine Herren, es konnte nicht meine Absicht sein, in dem knappen Berichte auch nur annähernd die Bedeutung und Tragweite der Tesla'schen Forschungen würdigen zu wollen. Es ist auch kaum möglich, eine im Einzelnen verständliche Darstellung der wichtigsten Versuche in kurzer aphoristischer Weise zu geben; zudem muss ich heute auf ein mächtiges Hilfsmittel verzichten, das mir sonst stets eine treue und verlässliche Begleiterin zu sein pflegt: es ist dies das wirkliche Experiment, durch dessen Vorführung ich lebendiger und klarer zu Ihnen zu sprechen vermöchte, als durch eine lange Rede mit wohlgesetzten Worten.

Ich wollte Ihnen nur von einem Manne erzählen, dessen Arbeiten vielleicht eine Umwälzung in einzelnen Theilen der Elektrotechnik zur Folge haben können, und auf den wir stolz sind, da wir ihn einen der Unserigen nennen dürfen. In der grossen Zahl tüchtiger und hervorragender Männer, welche unsere hohe Schule der technischen Welt herangebildet hat, steht Nicola Tesla in der vordersten Reihe. Erfreulich ist es und erhebend, solchen Beispielen nachzueifern.

Zur Frage der Störungen, welche durch die Errichtung elektrischer Eisenbahnen auf die Telegraphen- und Telephon-Anlagen, dann auf die astronomischen und anderen Registrir-Instrumente ausgeübt werden.

Bei der siebenten Versammlung des „Vereines für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens" war die Frage der Störungen, welche durch die Errichtung elektrischer Bahnen auf die Telegraphen- und Telephon-Anlagen, dann auf die astronomischen und anderen Registrir-Instrumente ausgeübt werden, Gegenstand einer, von Herrn Baurath Kareis durchgeführten Erörterung, und hat der Vereinspräsident darauf hingewiesen, dass seitens der Reichs-Telegraphenverwaltung bereits die Bedingungen vorgeschrieben sein sollen, unter welchen der Errichtung einer elektrischen Bahn zugestimmt wird.

Es wären auch die von der Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin in Bezug auf die Störungen im Fernsprechbetriebe vorgeschlagenen Vorsichtsmaassregeln zu erwähnen und die Nachricht zu begrüssen, dass die Benützung der Erdrückleitungen für elektrische Zugkraftszwecke vom gemeinsamen Parlamentsausschusse für elektrische Kraftübertragung freigegeben worden ist.

In der Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Nr. 74 vom 23. September l. J., welche die Einführung des elektrischen Betriebes bei Strassenbahnen bespricht, wird auch der parlamentarischen Kämpfe gedacht, welche zu einer grundsätzlichen Feststellung der wechselseitigen Pflichten geführt haben. Das Gesetz über das Telegraphenwesen des Deutschen Reiches vom 6. April 1892 enthält in § 12 die folgende Bestimmung:

„Elektrische Anlagen sind, wenn eine Störung des Betriebes der einen Leitung durch die andere eingetreten oder zu befürchten ist, auf Kosten desjenigen Theiles, welcher durch eine spätere Anlage oder durch eine später eintretende Aenderung seiner bestehenden Anlage diese Störung oder die Gefahr derselben veranlasst, nach Möglichkeit so auszuführen, dass sie sich nicht störend beeinflussen."

Bei der Debatte im Reichstage, gelegentlich der Berathung des vorerwähnten Telegraphengesetzes, erklärte der Leiter der Reichs-Post- und -Telegraphenverwaltung, Staatssecretär Dr. v. Stefan, Folgendes:

Ich erkläre hiemit auf das bestimmteste, dass die Telegraphenverwaltung keine anderen Rechte für sich in Anspruch nimmt, als die, die sie bisher bereits besessen hat.

Wir sind sowohl in Halle, als in Breslau vollständig in Ordnung. Die Beleuchtungsanlagen, die Bahnen sind im Gange, zum Theile werden sie gebaut. Es hat allerdings im Anfange einige Differenzen gegeben, die aber nicht hervorgerufen waren durch die Anforderungen des Reichs-Postamtes, sondern durch die Provinzialbehörden und die ich, wie sie zu meiner Kenntnis kamen, in meiner Stellung als Chef rectificirt und auf ihr richtiges Maass zurückgeführt habe, so dass es zu einer vollständigen Verständigung mit diesen Städten gekommen ist. Wie man diese Sachen in diesem Sinne ausbeuten kann, ist mir vollständig unverständlich, nachdem wir in jeder Beziehung den Städten entgegengekommen sind und sie ihre Anlagen haben, die zur vollen Zufriedenheit functioniren.*)

Die Bedingungen, unter welchen der Errichtung einer elektrischen Bahn seitens der Reichs-Telegraphenverwaltung zugestimmt wurde, sind der Regel nach folgende gewesen:

1. Für den Betrieb der Bahn sind nur solche Dynamomaschinen zur Kraftlieferung su verwenden, deren Strompulsationen sehr geringfügig sind, damit Inductionsgeräusche in den nahe der Bahn verlaufenden, oberirdischen Fernsprechleitungen vermieden werden.

2. Falls eine oberirdische blanke Leitung zur Zuführung der Betriebskraft an die Motorwagen beabsichtigt wird und die Geleiseschienen zur Rückleitung der motorischen Ströme dienen sollen, muss die metallische Rückleitung durch die Schienen eine möglichst vollkommene sein. Ausserdem sollen an denjenigen Stellen, an welchen die vorhandenen Telegraphen- und Fernsprechleitnugen die blanke Leitung der Bahn oberirdisch kreuzen, über der letzteren, auf Kosten der elektrischen Strassenbahn, stromlose Schutzvorrichtungnn angebracht werden, durch welche eine Berührung der beiderseitigen, stromführenden Drähte vermieden wird.

3. Soweit die Zuleitungen für den Betrieb der Bahn (Speiseleitungen) unterirdisch angebracht werden, müssen dieselben thunlichst entfernt von den Reichs-Telegraphenkabeln verlegt werden. Beträgt die Entfernung weniger als 50 *cm*, so müssen die Starkstromleitungen mit einer mechanischen Schutzhülle (eiserne Röhren, gemauerte Canäle u. dgl.) versehen werden. Kreuzungen der unterirdischen Kabel für Starkströme mit solchen für

---

*) Vergl. „Reichsanzeiger", erstes Beiblatt vom 26. Februar 1892.

Schwachströme müssen derart erfolgen, dass die ersteren mindestens 40 *cm* über den Reichskabeln liegen. Die nach Vorstehendem anzubringenden Schutzhüllen müssen über die Kreuzungsstelle etwa 2 *m*, über die Endpunkte der Näherungsstrecke mindestens 10 *m* hinausragen.

4. Das Geleise der Strassenbahn darf nicht über dem Kabellager einer unterirdischen Reichs-Telegraphenlinie hergestellt werden. Damit diese Linie stets zugänglich bleibt, ist entweder von der elektrischen Bahn die von den Kabeln nicht besetzte Strassenseite zu wählen, oder es ist die unterirdische Telegraphenlinie durch die Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung auf Kosten der Verwaltung der elektrischen Bahn umzulegen.

5. Durch die elektrische Bahnanlage wird die Reichs-Telegraphenverwaltung in der Befugniss nicht gehindert, mit Ausbesserungen und Verlegungen der vorhandenen unterirdischen Telegraphenanlagen jederzeit vorzugehen, selbst wenn dadurch der Betrieb der elektrischen Bahn längere Zeit gestört werden sollte. Derartige Arbeiten werden jedoch thunlichst zu solchen Zeiten vorgenommen werden, in welchen der elektrische Betrieb ruht. Beabsichtigt die Strassenbahnverwaltung in Strassen, welche mit unterirdischen Telegraphen- oder Fernsprechkabeln versehen sind, Aufgrabungen oder Instandsetzungsarbeiten vorzunehmen, so ist hievon der zuständigen Postbehörde rechtzeitig vor dem Beginne der Arbeiten schriftliche Nachricht zu geben.

6. Alle Kosten, welche durch die Ausführung der erforderlichen besonderen Maassnahmen zum Schutze der vorhandenen Reichs-Telegraphen- und Fernsprechanlagen, sowie zum Schutze der mit diesen Anlagen beschäftigten oder dieselben benützenden Personen gegen Gefahren oder zur Fernhaltung inductorischer Beeinflussungen durch die Starkströme, oder welche durch Aenderungen und sonstige Arbeiten an den Reichs-Telegraphen- und -Fernsprechleitungen aus Anlass der Herstellung, der Unterhaltung oder des Betriebes der elektrischen Bahn entstehen, sind von der Strassenbahnverwaltung der Postcasse zu ersetzen. Sollte über die Nothwendigkeit der anzubringenden Schutzvorrichtungen Streit entstehen, so wird über die Kostenerstattungspflicht im Rechtswege entschieden.

Man empfiehlt ferner bei Fernsprechleitungen, welche die in 5—6 *m* Höhe über der Strassenoberfläche gespannten Bahnleitungen nicht selten über 15 *m* Abstand und darüber kreuzen, um die Berührung der beiderseitigen stromführenden Drähte zu vermeiden, folgende Anordnung:

1. Verminderung der Gefahrpunkte, d. h. der kreuzenden Stellen durch möglichste gruppenweise Zusammenlegung der Fernsprechleitungen.

2. Sicherung der kreuzenden Stellen durch Fangedrähte unterhalb der Fernsprechleitungen, im Nothfalle durch Aufsattelung von Schutzleisten auf die Arbeitsleitung.

3. Verwendung von isolirten Leitungen (sogenannte Vorpostenkabel) für die Fernsprechdrähte, welche vereinzelt die Arbeitsleitungen kreuzen müssen (Einführungsleitungen zu den Apparaten z. B.), und zwar in der Länge der Stützpunkt-Spannweite an den Kreuzungsstellen.

Endlich ist auch gegen die von einer Universität erhobenen Klage, dass durch den elektrischen Betrieb die magnetischen Arbeiten im physikalischen Institute beeinflusst werden, vielleicht angezeigt, dass solche Institute im Interesse ihrer Ruhe an isolirten Orten erbaut werden mögen.

Diese, die Entwicklung der Elektricität so sehr tangirende Angelegenheit, wird fortan Gegenstand unserer gespanntesten Aufmerksamkeit bilden und von Zeit zu Zeit sachlich behandelt werden. D. R.

Die elektrische Beleuchtung im Leopoldstädter Tempel in Wien.

Der israelitische Tempel in der Leopoldstadt, Tempelgasse 3, wird seit April 1893 elektrisch beleuchtet.

Die Anlage ist an das Kabelnetz der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft angeschlossen.

Hinsichtlich der Installation im Innern des Bethauses war im Wesentlichen folgendes Programm gegeben:

1. Es sollte eine möglichst gleichmässige, bis in die entferntesten Ecken des Betraumes reichende Beleuchtung geschaffen werden.

2. Sämmtliche Betplätze sollten so reichlich beleuchtet werden, dass die Gebetbücher mühelos gelesen werden können.

3. Die Form der Beleuchtungskörper war im Interesse der architektonischen Einheit beizubehalten.

4. Die Anlage sollte derart eingerichtet werden, dass die Beleuchtung stets dem jeweiligen Besuche des Tempels angepasst werden kann.

Um diesen Forderungen nach Möglichkeit zu entsprechen, wurde die Anlage in folgender Weise ausgeführt:

Von den im Keller des Tempels untergebrachten Transformatoren sind zwei Hauptleitungen von 70 und 100 mm^2 Querschnitt zu den beiden an den Eingängen befindlichen Schaltbrettern geführt.

Von jedem dieser beiden Schaltbretter gehen zwölf besondere Gruppenleitungen aus, welche die im Parterre und auf den zwei Galerien angebrachten Glühlampen mit elektrischem Strom versorgen.

Das Bethaus wird demnach durch 24 von einander unabhängige Stromkreise beleuchtet. An den Schaltbrettern sind sowohl die Ausschalter, sowie die Bleisicherungen der Gruppenleitungen centralisirt angebracht.

Die Leitungen sind zum grössten Theile freiliegend an den Deckenconstructionen montirt.

Nachdem, wie schon erwähnt, bei der Umgestaltung der ehemaligen Gasbeleuchtungskörper die äussere Form derselben vollständig erhalten bleiben musste, so wurden die Lampenfassungen derart gestellt, dass die Glühlampen als Kerzenflammen erscheinen. Auch die zur Ergänzung nothwendigen, neu angefertigten Beleuchtungskörper erhielten dieselbe Form und stellen Kerzenträger vor.

Die volle Beleuchtung des Tempels besteht aus rund 500 Glühlampen zu 16 Kerzen. Mit Hilfe der Gruppenleitungen können die Lampen reihenweise nach Bedürfniss ein- und ausgeschaltet werden.

Die nach Vollendung der Installation vorgenommene Festbeleuchtung machte einen sehr günstigen Eindruck und ergab, dass die gestellten Aufgaben vollständig gelöst wurden. Die Anlage functionirt seither tadellos.

Um das Zustandekommen des Projectes haben sich insbesondere die Mitglieder des Vorstandes der israelitischen Cultusgemeinde, die Herren Architekt Max Fleischer, Baurath Theodor Ritter v. Goldschmidt und Baurath Wilhelm Stiassny verdient gemacht.

Die Installations-Arbeiten wurden nach den, vom Stadtbauamts-Ingenieur Gustav Klose verfassten Plänen durch die Firma B. Egger & Co. in Wien ausgeführt. Die Firma J. A. Heymann wurde mit der Lieferung, beziehungsweise Umänderung der Beleuchtungskörper betraut. Die Gesammtkosten der Installation mit Einschluss der Umänderung und theilweisen Neulieferung der Beleuchtungskörper betrugen rund 6500 fl. ö. W.

An der Feststellung des Lichtbedarfes und an den Erhebungen über Anbringung der Lampen etc. betheiligte sich, vom Vorstande hiezu eingeladen, neben den obgenannten technischen Experten auch Herr Baurath Kareis.

Elektrische Beleuchtung des Kohlmarktes in Wien.

Wie wir bereits in unserer Nummer vom 1. Juni l. J. auf S. 264 berichteten, hat der Stadtrath das Anerbieten der Firma Siemens & Halske in Wien auf probeweise Einführung der elektrischen Beleuchtung des Kohlmarktes für die Dauer eines Jahres angenommen. Die Bedingungen, unter welchen die Installation und der Betrieb dieser Beleuchtung bewilligt wurde, haben wir auf S. 284 ausführlich wiedergegeben. Eine nicht officielle Probe, welche am 2. d. M. vorgenommen wurde, liess bereits den scharfen Contrast erkennen, der zwischen der Gas- und der elektrischen Beleuchtung besteht; man musste, nur wenige Schritte vom Kohlmarkte entfernt, den Michaeler- und den Josefsplatz besichtigen, die in majestätische Finsterniss gehüllt dalagen.

Um ein richtiges Bild von der Leuchtkraft der neuinstallirten Lampen zu erhalten, muss man berücksichtigen, dass der Kohlmarkt auch ohne diese Lampen an Werktagen zu den bestbeleuchteten Strassen Wiens zählt.

Am 4. d. M. wurde die elektrische Probebeleuchtung in Scene gesetzt, welche von nun an durch ein ganzes Jahr in Betrieb bleiben soll, um den Stadtvätern mit den ihrer Obsorge anvertrauten Wienern die Vortheile dieser Beleuchtungsart ad oculos zu demonstriren. Jetzt konnte man auch wahrnehmen, dass Diejenigen, an deren Adresse dieses leuchtende Argument gerichtet ist, sich in ziemlich grosser Anzahl eingefunden hatten. Es standen und sahen: die Stadträthe Dr. Lederer, Matthies, Matzenauer, Noske, Vaugoin, Dr. Vogler, Wurm und Dr. Lueger, Vorstand des Bezirksausschusses der inneren Stadt Herr Picker, Stadtbaudirector Berger. Die Honneurs seitens der Firma Siemens & Halske machten die Ingenieure Wohlmut und Bellmann, Inspector Czikowski; an sonstigen Gästen waren anwesend Director Kolbe von der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft, Bezirksinspector Wallner, der Oberinspector Mulles von der Gasgesellschaft.

Während die Zuschauer noch mit der Besichtigung der Beleuchtung beschäftigt waren, wurden vier von den 10 Lampen verlöscht, durch welche der Kohlmarkt beleuchtet wurde. Es zeigte sich, dass auch diese Anzahl hinreichte, um den Kohlmarkt intensiv zu beleuchten, ja, dass sogar bei fünf Bogenlampen noch immer eine viel bessere Beleuchtung erzielt wird, als mit der jetzigen Anzahl von Gasflammen. Den Unterschied zwischen der elektrischen und der Gasbeleuchtung konnte man am besten am Ende des Grabens, vor dem „Hôtel Müller" wahrnehmen. Ueber diesen Theil des Grabens hingen ebenfalls zwei Bogenlampen; er war wie der Kohlmarkt lichtübergossen, während der Rest dieser breiten Strasse recht traurig und düster aussah.

So wie hier waren auch die Bogenlampen, die den Kohlmarkt erhellten, an quer über die Strasse gespannten Drahtseilen aufgehängt, welche etwa sechs Meter über dem Strassenpflaster an den Façaden der Häuser angebracht sind. Diese Aufhängevorrichtung ist derart gestaltet, dass im Falle einer Feuersbrunst die Löschmannschaft schnell und sicher die Lampe herablassen kann.

Die Lichtquelle für die Beleuchtung ist die Centrale in der Wallnerstrasse. Ein Stromkreis, enthaltend sechs Lampen, erfordert eine Elektricitätsmenge vom 10 Ampères und 330 Volts. Die Lampenkugeln haben einen Durchmesser von 50 *cm*. Die Höhe jeder einzelnen Lampe beträgt 1 *m* 30 *cm*, der Abstand der einzelnen Lampen von einander 10 *m*.

Bei der eben installirten Probe-Beleuchtung sind die Glaskugeln mit Annoncen bemalt. Es ist dies gerade nicht sehr schön, aber die Stadtvertretung wird sich weniger aus ästhetischen als aus ökonomischen Rücksichten auch mit der Frage dieser Annoncirung beschäftigen müssen. Sie wird nämlich die elektrische Beleuchtung wesentlich verwohlfeilen. Während das elektrische Licht von zehn Lampen ohne die Annoncen erheblich theuerer wäre, als die jetzige Gasbeleuchtung, wird sie sich mit den Annoncen bedeutend billiger stellen. Fünf Bogenlampen, jede zu 40 Gasflammen gerechnet, würden sich auch ohne Annoncen auf etwa 1000 fl. per Jahr stellen; mit den Annoncen würde der Jahrespreis hingegen nur 300 fl. betragen, während die jetzige Beleuchtung sich auf etwa 700 fl. per Jahr stellt.

Unsere Stadtväter haben geschaut und geprüft und ganz Wien wird mit ihnen ein Jahr lang prüfen können. Ohne dem Ergebniss dieser Prüfung vorgreifen zu wollen, kann man nur constatiren, dass der Eindruck, den die Probe-Beleuchtung hervorbringt, der eines gewaltigen Fortschrittes ist.

Ein neues elektrisches Glühverfahren.*)

In der letzten Plenarversammlung des Niederösterr. Gewerbe-Vereines hielt Herr Ingenieur Arthur Ehrenfest aus Berlin einen von Demonstrationen begleiteten Vortrag über ein neues elektrisches Glühverfahren. Der Vortragende führte hierbei Folgendes aus:

In neuerer Zeit wurde ein elektrisches Glühverfahren bekannt, das eine Umwandlung des elektrischen Stromes in Wärme zur Grundlage hat. Die Elektricität ist eine von den verschiedenen Energien, wie: Wärme,

*) Auskünfte über das oben beschriebene Verfahren ertheilt über Ersuchen des Vortragenden Herr Ingenieur Monath, Patentanwalt in Wien, I. Jasomirgottgasse 4. In den nächsten Wochen wird dieses Verfahren versuchsweise in den Werkstätten der Firma B. Egger & Co. in Anwendung zu sehen sein. Anmerkung der Redaction.

mechanische Arbeit, Licht etc., welche sich in hervorragender Weise zur Umwandlung von der einen dieser Energien in die andere eignet. In der That hat die Elektricität wohl hauptsächlich auch diesem Umstande ihre grosse Verbreitung in den letzten Jahren zu verdanken. Besonders bekannt ist die Anwendung des elektrischen Stromes zur Erzeugung von Licht, und in gleicher Weise wichtig erscheint wohl die Verwendung der Elektricität zur Erzeugung mechanischer Arbeit. Namentlich diese letztere Anwendung, die heute wohl erst im Entstehen begriffen ist, dürfte in nächster Zukunft für die gesammte Technik von grosser Bedeutung werden.

Was die Ausnützung des elektrischen Stromes zu Wärmezwecken anbelangt, so sind die bisher erzielten Resultate noch nicht sehr bedeutender Art. Es ist von Ausstellungen her bekannt, dass der elektrische Strom in Kochapparaten, in Plätteisen, Cigarren-Anzündern etc. verwendet wird, wobei in allen diesen Apparaten die Erhitzung eines von Elektricität durchströmten Leiters den Heiz-, bezw. Wärmeeffect erzeugt. In neuerer Zeit begann man die Erwärmung der von Elektricität durchströmten Leiter zum Hitzen, Glühen und Schmelzen von Metallen zu verwenden. Wenn man sich nämlich einen Theil des elektrischen Leiters durch das zu erhitzende Metall ersetzt denkt und in geeigneter Weise den elektrischen Strom durch dieses Metall leitet, dann erzielt man bei entsprechender Stromgebung den gewünschten Heizeffect.

Das erste elektrische Glühverfahren oder Schweissverfahren wurde von dem amerikanischen Elektriker Elihu Thompson angegeben. Der Hauptsache nach besteht dieses Verfahren in der Anwendung sehr bedeutender elektrischer Ströme, und zwar Wechselströme, welche man durch die zu glühenden, bezw. zu schweissenden Metalltheile sendet. Bei dem Uebertritte von einem Metalltheil in den anderen tritt an der Berührungsstelle in Folge des geringen Querschnittes ein Uebergangswiderstand auf, der ein Erhitzen der Berührungsstellen zur Folge hat. Bei entsprechender Vergrösserung des Stromes kommen diese Stellen in's Glühen, und wenn man gleichzeitig mit geringem Drucke die beiden Stäbe an ihren hellglühenden Berührungsstellen gegen einander presst, dann tritt bei Eisen und sonstigen schweissbaren Metallen ein Ineinanderfliessen derselben bei gleichzeitig gutem Schweissen ein. So einfach dieses Verfahren erscheint, es bietet doch gewisse Schwierigkeiten in der Anwendung. Die Ströme, welche z. B. erforderlich sind, um zwei Eisenstangen von drei Centimeter Durchmesser stumpf gegen einander zu schweissen, besitzen eine Höhe von 36.000 Ampères; das ist aber ein so grosser Kraftaufwand, dass im Allgemeinen das Verfahren für die praktische Anwendung wohl zu theuer kommen würde, abgesehen von den sonstigen technischen Einrichtungen an Transformatoren und umfangreichen Wechselstrom-Maschinenanlagen, welche dasselbe nöthig macht. Immerhin findet dasselbe an einigen Stellen in Amerika, u. A. bei der Electric Forging Co. Anwendung. Die daselbst eingeführte Massen-Fabrikation gewisser technischer Producte lassen es für den speciellen Fall als vortheilhaft erscheinen, doch dürfte die allgemeine Anwendung nicht erzielbar sein.

Eine weitere Art des elektrischen Glühens stützt sich auf die Verwendung der im elektrischen Kohlenlichtbogen auftretenden Wärme. William Siemens benützte einen Kohlentiegel, in welchen das zu schmelzende Metall eingebracht wurde. Wird dieser Tiegel mit einem Pole der elektrischen Leitung in Verbindung gebracht, während man einen mit dem andern Pol der Leitung in Verbindung stehenden Kohlenstab zur Berührung mit der Innenfläche des Tiegels bringt, dann kann man durch Abheben des Stabes in bekannter Weise den Kohlenlichtbogen erzeugen. Wenn man weiters den Stab in geeigneter Weise derart bewegt, dass der Kohlenlichtbogen gegen das zu schmelzende Metall geführt wird, dann erreicht man in kurzer Zeit heftiges Erglühen und Schmelzen der Metallmassen. Man ersieht hieraus, dass dieses Verfahren es blos ermöglicht, Metalle zu schmelzen oder zu glühen, und diese einseitige Anwendungsfähigkeit hat dem Verfahren eine weitere Verbreitung nicht verschaffen können.

In neuerer Zeit wurde ein modificirtes Verfahren von einem Russen, Bernardos, angegeben. Dieser Elektriker ersetzt einen Pol durch die zu schmelzende, bezw. zu schweissende Metallstelle, während der andere Pol wie bei Siemens durch einen Kohlenstab gebildet ist. Denkt man sich z. B. einen Blechstreifen rohrförmig zusammengelegt und mit einem Pol der elektrischen Leitung verbunden, während ein Kohlenstab, der mit dem anderen Pole in Contact steht, an die Blechfuge gelegt wird, so wird der auftretende Lichtbogen die Blechkante sofort zum Schmelzen bringen. Fährt man nunmehr mit dem Kohlenstab dieser Kante entlang, so schmilzt sie ihrer ganzen Länge nach an dem vollen Blechtheile an, und es ist damit ein geschlossenes Rohr hergestellt. In Deutschland hat man in grösserem Maassstabe in den Werkstätten der „Germania" in Tegel bei Berlin auf diese Weise Kesselmäntel geschweisst und auch Reparaturen durch Aufschweissen von Blechstücken hergestellt. Ein grosser Mangel haftet diesem System an, indem die geschweissten, besser gesagt geschmolzenen Metalltheile krystallinisches Gefüge zeigen. Die Festigkeit an diesen Stellen erscheint dadurch sehr gemindert und sie werden zu gefährlichen Querschnitten im wahren Sinne des Wortes. Diese Kessel zeigten nach kurzem Gebrauche an den Schweissstellen Defecte und mussten bald wieder ausser Betrieb gesetzt werden. Es dürfte sich daher in der Praxis dieses Verfahren zum Schweissen nicht eignen.

Eine Modification desselben ist von Dr. Zerener angegeben. Sie besteht im Wesentlichen aus der Anwendung eines elektrischen Lichtbogens, welcher durch einen Magnet auf die zu schweissende Metallstelle geführt wird. Das hiedurch erzielte Schmelzen des Metalles ist mit ähnlichen Nachtheilen wie das System Bernardo's behaftet. Resultate über grössere Anwendungen dieses Verfahrens sind bisher nicht bekannt geworden.

Das neue Glühverfahren, welches den Gegenstand der nunmehrigen Besprechung bildet, ist ein hydro-elektrisches. Die Erfinder desselben sind die Ingenieure Lagrange, Hoho und Julien in Brüssel, welche daselbst in den Werkstätten der Accumulatoren-Fabrik L'Electric dieses Verfahren seit einiger Zeit in praktische Verwendung genommen haben. Im Wesen besteht dasselbe aus einer Anwendung der forcirten Elektrolyse. Bekanntlich zersetzt der elektrische Strom bei seinem Durchtritte durch Wasser dieses in seine Grundstoffe Sauerstoff und Wasserstoff. An dem positiven Pol, der Anode, scheidet sich der Sauerstoff ab, während der Wasserstoff zum negativen Pole, der Kathode, wandert. Diese Kathode erscheint beim Eintritte der Wasserzersetzung von Wasserstoffbläschen umgeben. Wenn man in geeigneter Weise die Stromspannung steigert, dann tritt das Wasserzersetzen immer heftiger auf, und bei einer gewissen Spannung erscheint die Kathode in einen Wasserstoffmantel eingehüllt. In diesem Momente tritt ein grosser Widerstand dem Durchgange des elektrischen Stromes entgegen, da Wasserstoff die Elektricität sehr schlecht leitet. Die elektrische Energie verwandelt sich an diesem Uebergangs-Widerstande in Wärme und bei weiterer Steigerung der Spannung wird der Wasserstoff glühend. In kurzer Zeit theilt sich die Glühhitze des Wasserstoffes dem eingeschlossenen Metallstücke, der Kathode, mit; diese wird heiss und beginnt bald darauf ebenfalls zu glühen. Diese Erscheinung bildet das ganze Wesen des neuen Verfahrens.

Es soll nun in Folgendem kurz die Construction eines Glühofens angegeben werden, in welchem nach der vorhergehenden Beschreibung das Glühen von Metallstücken sehr einfach durchgeführt werden kann.

Man denke sich ein Gefäss mit Wasser gefüllt, welches theilweise mit Pottasche versetzt ist, behufs Erzielung besserer Leitungsfähigkeit; gibt man in dieses Gefäss eine Bleiplatte, welche mit dem positiven Pole einer elektrischen Leitung in Verbindung steht, und verbindet weiters das in Glut zu versetzende Metallstück mit dem negativen Pole dieser Leitung, dann wird beim Eintauchen des Stückes unter Annahme der Stromspannung von circa 100 Volts sich sofort um das eingetauchte Metallstück ein glühender Wasserstoffmantel bilden, der in einigen Secunden dieses Metallstück, welches nunmehr die Kathode bildet, in Glühhitze versetzt. Es ist sofort einzusehen, dass dieser einfache Apparat ein Schweissfeuer ersetzt. Damit wäre also die Verwendung dieses neuen Verfahrens zum Glühen, beziehungsweise zum Schweissen, erklärt.

Eine weitere Anwendung, die sich sofort ergibt, bildet das Härten von Werkzeugen. Denkt man sich ein vorgerichtetes Werkzeug in den elektrischen Strom eingeschaltet und auf die vorbeschriebene Weise in richtige Härtehitze versetzt, dann wird bei Unterbrechung des Stromes und gleichzeitigem Belassen des Werkzeuges in der Flüssigkeit des elektrischen Bades natürlich sofort ein Abkühlen und damit ein Glashärten des Werkzeuges eintreten. Wenn man daraufhin einen entsprechend geringer gespannten Strom durchschickt, so kann man dieses Werkzeug im selben Bade auf beliebige Grade wieder anlassen. Die Erwärmung des Metallstückes tritt, bei Wahl entsprechend hoher Spannung des Stromes, auch so rasch ein, dass es möglich ist, dieses Metallstück an der Oberfläche in Glut zu versetzen, während es innen noch kalt ist. Unterbricht man in diesem Momente den Strom, dann hat man hiedurch eine sehr einfach zu erreichende Oberflächenhärtung erzielt. Das Verfahren bietet also die Möglichkeit, auf einfache Weise Zapfen, Kanonenrohre, Gewehre, Schienenköpfe etc. an der Oberfläche, beziehungsweise an den Verschleissflächen zu härten, während im Innern die Zähigkeit des Metalles gewahrt bleibt. Wenn es nöthig erscheint, die Härtung der Stahltheile blos stellenweise vorzunehmen, dann genügt es, wie man sofort einsieht, die Theile, welche weich verbleiben sollen, einfach elektrisch zu isoliren, durch Umkneten mit Thon oder Einhüllen etc. Beim Eintauchen des Werkstückes in das elektrische Bad erglühen natürlich blos die zu behandelnden offen liegenden Theile, während die isolirten Stellen kalt und unbeeinflusst bleiben. Dieser Umstand erscheint von sehr grosser Wichtigkeit für viele Industrien.

Um in kurzen Worten noch von den Kosten des Verfahrens zu sprechen, sei erwähnt, dass nach praktischen Versuchen in den Werkstätten der Erfinder, unter Annahme eines Tagelohnes von zehn Francs für zwei Arbeiter und unter der weiteren Annahme, dass diese zwei Leute 200 Schweissungen à 30 *mm* Durchmesser, beziehungsweise 300 Schweissungen à 20 *mm* Durchmesser per Tag fertigstellen, sich die Gesammtkosten einer Schweissung von 10—40 *mm* im Durchschnitte auf 7—15 Centimes stellen. Nach dem alten Verfahren kostete eine Schweissung von 10—20 *mm* 20 Centimes, eine solche von 25—40 *mm* 30 Centimes. Man sieht also, dass sich die Kosten nach dem neuen Verfahren auf die Hälfte reduciren.

Wenn man bedenkt, dass in manchen Fabriken, wie Sensenfabriken, Nietenfabriken, Hufnägelfabriken, Kesselschmieden und sonstigen Werkstätten eine grosse Zahl von Schmiedefeuern existiren, welche Brennmaterial vergeuden, auch zu Zeiten, wo nicht geschmiedet wird, und wenn man weiters vergleicht die ökonomische Heizung eines einzigen Kessels, welcher nach dem neuen

Verfahren eine Dampfmaschine zu treiben hat, die eine Dynamomaschine in Bewegung setzt, welche ihrerseits den elektrischen Strom für die elektrischen Schweissfeuer erzeugt, dann sieht man sofort ein, dass diese Centralisirung unbedingt eine bedeutende Oekonomie zur Folge haben wird.

Des Weitern sind die elektrischen Glühapparate der vorbeschriebenen Art sehr reinlich, erzeugen keinen Rauch, sind immer betriebsbereit und erfordern keine Energie, d. h. keinen Strom, wenn sie nicht verwendet werden.

Alle diese Vorzüge lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dass dieses neue Verfahren in vielen Fällen sich dazu eignen dürfte, die bisherigen Schweissfeuer mit grossen Vortheilen zu ersetzen, ja dass es möglich sein wird, in Berücksichtigung der vorbeschriebenen mannigfachen Anwendungsmöglichkeit in vielen Industrien neue Arbeitsverfahren einzuführen, welche sich als sehr werthvoll herausstellen dürften.

Elektrische Stadtbahn in Lemberg.

In unserem Hefte XV S. 367 d. Jahrg. haben wir über diese elektrische Stadtbahn bereits kurz berichtet. Lemberg wird die erste Stadt sein, welche das Fraissinet'sche Querleitersystem zur praktischen Verwendung bringt. Allerdings sind daselbst die Vorbedingungen recht günstige.

Die Bahnanlage ist nach der „Ztschr. f. Transportw. u. Strassenbau" in ihren allgemeinen Grundzügen folgendermaassen gedacht:

Es soll die elektrische Stadtbahn im Princip als zweigeleisige angelegt und als Ringbahn um die Peripherie der Stadt mit mehreren, dahin und darüber hinaus radial von einem Centralringe durch Haupt- und Nebenstrassen auslaufenden Verbindungsstrecken geführt werden.

Damit wird das Ideal einer Stadtbahnanlage der Verwirklichung nahe gebracht.

Durch die Hauptverkehrsadern ist die Bahn durchwegs mit zwei Parallelgeleisen geführt, ebenso auf den Ringstrecken; eingeleisige Strecken bilden die Verbindungswege zwischen jenen beiden Ringstrecken als Radiallinien, insoweit solche Nebenstrassen berühren.

Von der nahe dem Centralringe, bezw. dem Centrum der Stadt gelegenen, mit den Elektricitätserzeugern ausgerüsteten Centralstation laufen die den Betriebsstrom zuführenden Leitungen als blanke Luftleitungen aus und von den radialen Endpunkten in kurzen Bogen peripherisch jederzeit entlang und über den Geleisen hin.

Die Rückleitung des Stromes soll der Billigkeit und Einfachheit halber durch die Schienen erfolgen. Dies erscheint umso unbedenklicher, als die Luftleitungen vermöge ihrer eigenthümlichen Construction die Gewähr absoluter Sicherheit und Gefahrlosigkeit in Bezug auf den übrigen Verkehr bieten, und um so gerechtfertigter, als die Schienengeleise neu angelegt werden sollen, sonach aber ohne erhebliche Mehrkosten mit den erforderlichen Querverbindungen zu versehen seien.

Als Luftleitung wird ein blanker Silicium-Bronce-Draht benützt. Derselbe trägt in reichlich wagenlangen Abständen je ein gleichzeitig nach rechts und nach links ausgehendes Contactstück. Die Contactstücke selbst stellen sich als unauffällige, regelmässig nur kurze, an ihren unteren Seiten winkel- oder keilförmig gestaltete Querbolzen dar, welche mittelst ringförmiger Contactstücke an dem Kabelumfange befestigt sind. Die kupfernen Contactstücke besitzen eine ebene, blanke Contactfläche, derart geformt, dass die flachgeformten Contactstrahlen des Wagenapparates, indem sie stets genau darauf treffen, den Betriebsstrom von derselben ununterbrochen abnehmen. Der Contact zwischen den Contactstrahlen und den Querleitern ist ein vorzüglicher, da stets ebene, glatte Metallflächen auf einander zu liegen kommen; er ist auch nicht etwa ein schleifender, sondern ein wesentlich festruhender — fixirter.

Für das System selbst ist diese fixirte Stromabnahme charakteristisch; sie hat eine durchaus gleichmässige und continuirliche Stromzuführung in den Elektromotor des Wagens zur Folge. Die Möglichkeit einer Verdrehung oder Verschiebung der kurzen Querleiter aus der horizontalen Lage wird dadurch beinahe ausgeschlossen, da dieselben erst nach erfolgter Ausspannung der Luftleitungen am Kabel in der bereits fixirten Lage horizontal befestigt werden. Käme aber dennoch einmal eine störende Verdrehung des kurzen Querbalkens aus der ungefähr horizontalen Lage vor, so lässt sich mit Leichtigkeit durch entsprechende Verstellung und Verschraubung der ringförmigen Hülse am Kabel die normale Lage wieder herstellen. Es können viele andere Anordnungen demselben Zwecke dienlich sein. Auf geradlinigen Strecken kann man die Querleiter auch als blanke Contactringe herstellen; dann ist die Möglichkeit einer etwaigen Verschiebung schon durch die Construction ausgeschlossen.

Sind übrigens die Querleiter abgenutzt, so kann man sie bequem auswechseln und durch neue ersetzen, sodass also die vollkommenste Contactfähigkeit jederzeit gewährleistet erscheint.

Wenn schon alle die angeführten Vorzüge ganz bedeutend in's Gewicht fallen, so liegt doch der Hauptwerth des Systems bei dem vorliegenden Projecte darin, dass man für zweigeleisige Bahnstrecken auch nur mit einer einzigen Luftleitung, wie für eingeleisige Strecken auskommt. Diese Thatsache allein sichert dem Querleiter-System

das Uebergewicht über alle anderen Systeme, namentlich in Bezug auf Billigkeit und Unauffälligkeit der Anlage.

Die einzige Luftleitung ist hier, auf zweigeleisiger Bahnstrecke, zwischen den beiden Geleisen mehr oder weniger genau in deren Mitte hinlaufend ausgespannt; es kommt nicht einmal darauf an, dass die Höhe der Leitung von der Fahrplanie aus eine genau gleichmässige ist, denn für die Sicherung des Contactschlusses genügt es, wenn nur überhaupt auf jeder Seite des Kabels die Contactfläche des Querleiters für die weitausgreifenden Contactstrahlen erreichbar ist. Aus diesen Gründen gestaltet sich die Anbringung der Luftleitung bedeutend einfacher und im Aussehen erträglicher als bisher, zumal da für Kreuzungen und Weichen zumeist eine einzige Querleitung genügt und die Querseile selbst als Querleiter benutzt werden. Ueber den Contactapparat selbst ist hier nur zu sagen, dass derselbe in vortheilhaftem Gegensatz zu den seither gebräuchlichen — automatisch — ohne Umstellung gleich gut nach vor- und rückwärts contagirend — functionirt. Die fortschreitende Eigenbewegung des Elektromotorwagens vermittelt von selbst immer neue Contactschlüsse, sodass thatsächlich die Stromzuführung trotz fixirter Stromabnahme eine völlige und continuirliche ist. Dies ist das im Allgemeinen skizzirte Project der Lemberger Stadtbahn, soweit hier das Neuartige von Interesse erscheint. Auf Zahlenwerk einzugehen, ist jetzt noch nicht am Platze.

Alle Grossstädte seien vornehmlich auf dieses einfachste aller Projecte zweigeleisiger elektrischer Bahnen hingewiesen. Wenn sie nicht etwa der unterirdischen Stromzuführung mit je einem geschlitzten Canale für jedes Geleis — Tiefbauobjecten im wahren Sinne des Wortes — huldigen, so kann denselben ein günstigeres Project für zweigeleisige Strassenbahnen — und dieser wird eine Grossstadt niemals entrathen können — schwerlich geboten werden, als nach dem Querleiter-System, mit dessen Hilfe eine einzige Luftleitung für sämmtliche Parallelgeleise, sowohl zwei- als auch drei- und mehrgeleisige Strecken, sowie Kreuzungen und Weichen genügt, mit dessen Hilfe man sogar gewünschten Falls unter Vermittlung einer einzigen Luftleitung Hin- und Rückleitung des Betriebsstromes bewirken und daher bereits bestehende Strassenbahnen in ihrem Unterbau völlig unverändert lassen kann — eine Construction, auf welche man in Anbetracht der grossen Vorzüge später gewiss noch zurückkommen wird.

Entwicklung des Telephonwesens in Oesterreich im Jahre 1892.

Errichtet wurden Telephonnetze: in Bensen, Böhmisch-Kamnitz, Rumburg, Schönlinde am 15. Februar, in Bregenz am 12. Mai, in Steyrling am 28. September, in Teschen am 14. October, in Mährisch-Schönberg am 4., in Lofer am 10. November, in Haida, Steinschönau und Zwickau am 31. December 1892.

Interurbane Linien wurden eröffnet zwischen: Hietzing-Hacking am 8. August, Bregenz-Lindau am 1. September, Bregenz-St. Gallen und Wien-Graz-Triest am 1. October, Prag-Kladno am 20. November und Böhmisch-Kamnitz-Böhmisch-Leipa am 31. December 1892.

Den Abonnenten der Privat-Telegraphengesellschaft in Wien und Brünn und der Telephon-Company of Austria in Prag, Reichenberg und Pilsen war auch im Jahre 1892 die Benützung der Staats-Telephonlinien zur Correspondenz gestattet.

Im Ganzen waren am 1. Jänner 1893 bereits 47 Ortschaften mit interurbanen Leitungen verbunden. Davon entfallen auf Wien 13, Prag 6, Baden 4, Bregenz, Reichenberg und Aussig 3, auf Vöslau, Brünn und Warnsdorf je 2 interurbane Verbindungen und auf die übrigen 38 Orte je eine Verbindung. Die Telephonstellen Liesing, Kaltenleutgeben, Perchtoldsdorf, Weidlingau und Pressbaum sind an die Telephoncentrale Wien (mit 30 Telephonstellen im Gemeindegebiete) mittelst interurbaner Telephonlinien angeschlossen und gegen individuelle Sprechgebühr benützbar.

Die Sprechgebühr beträgt im Localverkehr auf dem Staatsnetze allein oder in Verbindung mit dem Privatnetze in Wien 20 Kreuzer, bei den im Privatbetriebe stehenden Netzen in Wien 15 Kreuzer, in Prag, Triest und Linz-Urfahr 10 Kreuzer für 5 Minuten; im interurbanen Verkehre zwischen Wien-Triest 1 fl. 50 kr., Wien-Prag, Wien-Brünn und Wien-Budapest 1 fl., bei den übrigen Stationen die Sprechgebühr zwischen 30 kr. und 1 fl. 50 kr. für 3 Minuten. Für dringende Gespräche ist die dreifache Gebühr zu entrichten.

Der Stand der (Staats- und Privat-) Telephonnetze war am Schlusse des Jahres 1892:

		1892
Urbane Netze		72
Interurbane Linien		29
Telephonlinien	*km*	5.714·69
Telephondrähte	„	57.967·80
Centralen		75
Sprechstellen		148
Theilnehmer		12.757
Umschalter		336
Telephone		13.337
Verbindungen:		
im Stadtnetze		21,988.172
mit Benützung der Sprechstellen		132.219
interurbane Verbindungen		302.735
aufgegebene Telegramme		170.744
angekommene Telegramme		215.842
Phonogramme und Avisi		4.939
Zusammen Verbindungen und Telegramme		22,814.651

	Gulden
Einnahmen	338.755*)
für Verbindungen	329.322
„ Telegramme	8.553
„ Phonogramme u. Avisi	880

	Gulden
Ausgaben.	519.839*)
Errichtungskosten	412.891
Betriebskosten	106.948

Die 10 Privattelephonnetze ausser Wien wurden am 1. Januar 1893 von der Staatsverwaltung gegen eine Entschädigung übernommen.

Telephon Wien—Budapest via Marchegg.

Im Sinne des hohen k. k. Handelsministerial-Erlasses vom 25. November Z. 62630 wurde die neuerbaute Telephonlinie Wien—Budapest via Marchegg am 4. December 1893 eröffnet.

In diese Linie sind die beim k. k. Post- und Telegraphenamte Marchegg errichtete öffentliche Sprechstelle, sowie die Telephon-Centralen Pressburg (Poszony) und Raab (Györ) eingeschaltet. Diese neuen Linien haben auch für den Verkehr von Wien über Budapest hinaus, und zwar mit den an die Centrale in Budapest angeschlossenen Telephonnetzen in Arad, Szegedin und Temesvar zu dienen. Gesprächsverbindungen zwischen Marchegg und Raab werden durch die Telephon-Centrale Wien, jene in Budapest, durch das Central-Telegraphenamt, im Börsen-Telegraphenamte und im Steinbrucher-Telegraphenamte vermittelt. Bis auf Weiteres werden nur die Centralen Wien und Budapest permanenten Dienst, die Centralen Pressburg, Raab, Arad, Szegedin, und Temesvar jedoch nur vollen Tagdienst (im Sommer von 7 Uhr Früh bis 9 Uhr Abends, im Winter von 8 Uhr Früh bis 9 Uhr Abends) halten. Die Dienststunden der öffentlichen Telephonstelle Marchegg sind gleich jenen, welche für den Post und Telegraphendienst bei diesem Amte festgesetzt sind. Die Gebühr für eine Sprechzeit-Einheit (3 Minuten) beträgt in der Relation zwischen Wien und Marchegg für gewöhnliche Gespräche 30 kr., für dringende 90 kr.; in den übrigen neu entstehenden Relationen, das ist Wien—Pressburg, Wien—Raab, Wien—Arad, Wien—Szegedin, Wien—Temesvar, für ein gewöhnliches Gespäch 1 fl., für ein dringendes Gespräch 3 fl. Die letzteren Gebühren entfallen auch für Gespräche zwischen Marchegg und den vorstehend genannten ungarischen Telephon-Centralen und zwischen Marchegg—Budapest. Die Gebühren muss derjenige, und zwar stets im vorhinein bezahlen, welcher das Gespräch verlangt. Die Parteien können sich bezüglich der Zeit des Gespräches nach eigener Wahl im Correspondenzwege oder telegraphisch verständigen; sie können aber auch im Wege des Telephons sich mittelst „gebührenpflichtiger dienstmässiger Verständigung“ oder „Aufruf zum Gespräche“ verständigen. Für die gebührenpflichtige dienstmässige Verständigung sind 50 kr. zu bezahlen. Wenn das Gespräch aus technischen Gründen unmöglich ist, wird die Gebühr vollständig zurückerstattet. Zum Verkehre mit den neuen Telephonstellen, beziehungsweise Telephon-Centralen erscheinen ausser der Centrale Wien und den an dieselbe angeschlossenen k. k. Telephonstellen und staatlichen Theilnehmern in Wien auch die Abonnenten der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft zugelassen. Im Uebrigen finden die hinsichtlich des Verkehres zwischen Wien und Budapest derzeit geltenden Bestimmungen auch auf die neuen Verkehrsrelationen sinngemässe Anwendung.

Die elektrische Hochbahn in der Ausstellung zu Chicago.

Aus einem Vortrage, welchen der Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen, Herr Hugo Köstler über das Verkehrswesen der Stadt Chicago am 4. Nevember l. J. in einer Versammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gehalten hat, entnehmen wir die folgenden interessanten Daten über die Einrichtung und den Betrieb der elektrischen Hochbahn, welche im Rayon der Weltausstellung zu Chicago zur Ausführung gelangt war.

Der Unterbau dieser Bahn war natürlich mit Rücksicht auf den Zweck als Provisorium ausgeführt; derselbe besteht aus zwei Holzsäulen, 30 *cm* im Quadrate stark, welche sowohl am oberen als unteren Ende durch kräftige Hölzer verbunden waren. Der obere Kappbaum diente als Unterlage für vier gewalzte Träger, welche Querhölzer trugen, auf welchen die Fahrschienen (20·2 *kg* per laufenden Meter) direct mittelst Hakennägeln befestigt sind. Die zwei Säulen sind derart angeordnet, dass jeder unter der Achse eines der beiden Geleise steht, und nur in den Haltepunkten ist in Folge der für die Perrons erforderlichen Verbreiterung eine Ausnahme in der Art gemacht, dass drei Säulen angeordnet sind, von welchen eine in der Geleiseachse, die beiden anderen aber unter dem Mittel der Perrons situirt sind. Die Stromzuführung erfolgt in Contactschienen, welche 45 *cm* von der inneren Schiene entfernt, auf eigenen Holzunterlagen isolirt angeordnet sind, im übrigen aber dasselbe Profil haben wie die Fahrschinen. Die Neigungsverhältnisse der Bahn sind ziemlich

*) Mit Ausschluss der 11 Privat-Telephonnetze. Es entfielen für die Staatstelephonnetze an Einnahmen: 1891 fl. 290.305 und an Gesammtausgaben: 1891 fl. 188.034.

günstig, denn die Maximalsteigung beträgt 15 pro Mille, dagegen kommen ziemlich scharfe Bögen vor, und zwar wird der Krümmungshalbmesser des schärfsten derselben, welcher aber ein vollständiger Halbkreis ist, mit 30·5 Meter angegeben. Die Länge der ganzen durchwegs zweigeleisigen Bahn, welche in sich selbst zurückkehrt, ist 5·8 *km*. Die auf dieser Bahn in Verwendung gekommenen offenen Wagen sind vierachsig, 13 *m* lang, 14 *t* schwer und haben einen Fassungsraum für 84 Personen; normal waren vier solche Wagen zu einem Zuge vereinigt, ausnahmsweise sind aber auch Züge mit 6 Wagen gefahren und wurde beobachtet, dass dieselben sich ebenfalls mit der normalen Geschwindigkeit, welche ungefähr 25 *km* per Stunde betragen haben dürfte, fortbewegt haben. Solche Züge waren im Ganzen 18 im Betriebe; jeder Zug bestand aus einem Motorwagen und drei bis fünf Beiwagen. Die Motoren, vier an der Zahl, wirkten direct auf die Achsen und hatten eine Leistungsfähigkeit von je 125 *HP*, so dass die gesammte Leistungsfähigkeit des Motorwagens sich auf 500 *HP* stellte. Die Stromzuführung von den Leitungsschienen zu den Motoren erfolgte durch zwei Bürsten, welche in Schleifschuhen steckten und durch dieselben auf die Schienen gedrückt wurden. Diese Art der Stromzuführung erwies sich als eine ganz brauchbare und ist für solche elektrische Bahnen mit einem eigenen Planum jedenfalls eine einfache und sichere. Zur Sicherung des Betriebes ist das Blocksignal von der Rowell-Potter Safety Stop Company, und zwar mit den gewöhnlichen optischen Armsignalen, welche sich automatisch stellten. Die Einrichtung wirkte aber auch derart, dass, im Falle der Wagenführer ein Haltsignal überfährt, ebenfalls selbstthätig die Luftbremsen, mit denen die Wagen versehen sind, angezogen werden. Diese Einrichtung soll während der ganzen Ausstellungszeit tadellos functionirt haben und gestatette mit einem Zugsintervall auf das Minimum von zwei Minuten herunterzugehen, welches thatsächlich an jenen Tagen, wo die Besucherzahl eine grössere war, zur Anwendung gelangt ist.

Die maschinelle Ausrüstung der Kraftstation war anerkannt eine vorzügliche, und zwar waren drei Dampfmaschinen vorhanden, unter Anderem eine 2000 *HP* Corliss-Verbundmaschine von der E. P. Allis Comp. in Millwaukee, welche mit der grössten Dynamomaschine der Ausstellung direct verkuppelt war. Der Generator dieser Gleichstrommaschine ist 12polig und nach dem Verbundsysteme gewickelt; das magnetische Feld hat einen Durchmesser von 4·5 *m*, eine Breite von 0·91 *m* und ein Gewicht von über 40 *t*. Der Durchmesser der Armatur beträgt 3·2 *m*, die Breite 0·92 *m* und das Gewicht 35 *t*. Die Welle, auf welcher sie befestigt ist, hat 0·62 *m* Durchmesser und wiegt 55 *t*. Der Stromsammler hat einen Durchmesser von 2·7 *m* und soll der Nutzeffect dieses colossalen Motors 96% betragen. Die Zahl der Umdrehungen dieser Dynamomaschine ist verhältnissmässig gering, angeblich 75 Rev., wobei eine Spannung von 600 Volt erzielt worden sein soll.

Die Leistungsfähigkeit dieser Bahn war eine sehr bedeutende; rechnet man einen Zug mit 4 Wagen, so ergibt sich eine stündliche Leistungsfähigkeit von über 5000 Personen, bei Zügen mit 6 Wagen aber von 7560 Personen in jeder Richtung, Ziffern, die wohl am besten beweisen, dass der elektrische Betrieb für den Massenverkehr vorzüglich geeignet ist, wenn die Einrichtungen für denselben in sachgemässer und zweckdienlicher Weise erfolgen.

Ein neuer Accumulator.

N. Wladimiroff, Exlieutenant der russischen Garde, hat einen neuen, besonders für Transport geeigneten Accumulator construirt. Auf das geringe Gewicht wurde besonderes Augenmerk gerichtet; die anderen Erfordernisse hinsichtlich der Flüssigkeit, des Gefässes etc. standen ebenfalls in Frage, jedoch in zweiter Linie. Ueberdies ist die E. M. K. eines einzelnen Accumulators 28 Volts. Jede Batterie wiegt 180 Pfund. Eine in der russischen Torpedoschule vorgenommene Messung ergab folgende Daten.

Maximaler Ladungsstrom	10 Ampères
Normaler „	3 „
Capacität	30—30 *AH*
Gewicht pro Watt..........	0·3 Pfd.
Preis pro Watt	12 Kop.(15 kr.)
Leistungsfähigkeit (Nutzeffect)	75—80%
Interner Widerstand.........	0·136—0·19 Ω
Säure pro Element	750—850 cm^3

Obwohl diese Daten nichts besonders Hervorragendes enthalten, so möchten wir dennoch nicht alles Vorgebrachte für richtig ansehen. Die Messungen rühren von Collegen des Erfinders her und werden weiterhin zu verificiren sein.

LITERATUR.

Ueberblick über die Elektrotechnik. Sechs populäre Experimental-Vorträge gehalten im physikalischen Verein in Frankfurt a. M. von Dr. J. Epstein. Zweite vermehrte Auflage. Mit 36 Abbildungen. Preis Mark 2; gebundene Exemplare Mk. 2·80 Pf. Frankfurt a. M. 1894. Verlag von Johannes Alt.

Diese Vorträge wurden als einleitende elektrotechnische Vorlesung im physikalischen Vereine zu Frankfurt a. M. gehalten um vor einem Kreise von Nichtfachleuten die bemerkenswerthesten, elektrotechnischen Erscheinungen vorzuführen und an diesen die wichtigsten Begriffe des Gebietes zu entwickeln.

Dr. Epstein, von der Frankfurter Ausstellung her allen Fachgenossen in bester Erinnerung, hat hier ein Meisterstück populärer Darstellungskunst geleistet; wir empfehlen das Büchlein, das neben seinem fachlichen Werth eine sehr ansprechende Sprachreinheit und Formfeinheit aufweist.

J. K.

KLEINE NACHRICHTEN.

Personal-Nachrichten.

† **Anton Reckenzaun.** Am 11. November verschied zu London in den Armen seiner Frau, unser hochgeschätztes und tief zu betrauerndes Vereinsmitglied: Anton Reckenzaun. Eine Witwe und zwei Söhne knien am Grabe des Frühentrissenen und beweinen den unersetzlichen Verlust, den sie erlitten; mit ihnen trauert jedoch die grosse Zahl der Bekannten, Freunde und Collegen und dürfen alle Elektrotechniker es tief beklagen, dass der unerbittliche Tod einen ihrer Besten aus der ersten Reihe in die Grube gezerrt. Der Name Reckenzaun's hatte in Europa wie in Amerika einen guten Klang; wir in Oesterreich aber müssen mit umso brennenderem Wehe seinen Abgang bedauern, als er einer von Jenen war, die neben den Männern wie: Tesla, Kapp, Wetzler u. a. m. in weiter Fremde unserem Vaterlande Ehre zugewendet haben.

Reckenzaun wurde im Jahre 1850 in Graz geboren und ging nach Absolvirung der technischen Hochschule seiner Vaterstadt im Jahre 1872 nach England. Hier beschäftigte den jungen, in seinem väterlichen Eisenwerke praktisch vorgebildeten Ingenieur der Maschinenbau; meist war er in den Erith Works von Easton und Anderson thätig. Im Jahre 1877 verheiratete sich der strebsame junge Mann mit Eliza Wright. Bald hernach wendete sich Reckenzaun der Elektrotechnik zu und besuchte zwecks weiterer Studien die Ausstellungen in Paris im Jahre 1879 und 1881, nachdem er Prof. Ayrton's Vorlesungen zu Finsbury-school fleissig gehört hatte.

Die Faure Comp. hatte um diese Zeit (1882) eine Niederlassung in London gegründet und nahm Reckenzaun in ihre Dienste, aus welchen er jedoch bald in jene der Electrical-Power-Storage überging.

Hier begannen die Studien und Arbeiten Reckenzaun's zur Anwendung der Accumulatoren für die Traction und für die Schiffahrt. Im Jahre 1885, obwohl noch in Verbindung mit der E. P. S., liess er sein erstes Boot die Probe seiner praktischen Verwendbarkeit bestehen.

Ausserdem war er Consulting-Engineer bei mehreren Gesellschaften.

Für die elektrische Traction und namentlich für jene unter Anwendung von Accumulatoren war Reckenzaun förmlich begeistert und die Entwicklung dieses Zweiges der Elektrotechnik dankt seinen Studien viel; das wird man umso besser übersehen, wenn einmal bei uns die diesbezüglichen Anwendungen zahlreicher sein werden, als sie es jetzt sind. In Amerika werden zahlreiche Ideen Reckenzaun's täglich verwerthet, wie z. B. die Construction seiner Motoren oder die Schaltung der Accumulatoren — nach Bedarf: parallel oder in Serie — über die er in seinem bei uns gehaltenen Vortrage am 9. Februar 1887 gesprochen hat. Dies und manches Andere, obwohl Einzelnes patentirt war, benützt man dies- und jenseits des grossen Wassers, ohne den Urheber der Neuerungen erst lange zu fragen. Die schraubenförmige Antriebsvorrichtung, welche bei den Motoren einen Nutzeffect von 80% erzielte und deren Verbesserung diesen Effect bis auf 85 und 90% steigerte, rührt von Reckenzaun her.

Das erste Boot, das er mit Accumulatoren betreiben liess und persönlich zur Fahrt zwischen Dover und Calais benützte (die „Volta"), bekam viele Nachfolger; so gab es in Chicago eine ganze Flotte von elektrischen Booten.

Schriftstellerisch war Reckenzaun thätig, indem er für die „Electrical Review" für den „Electrician" und für andere Journale sehr hochschätzbare Abhandlungen schrieb. Ein Buch von ihm: „Electric traction" erschien erst vor Kurzem bei Biggs & Comp. in London.

Ueber den commerziellen Werth des Accumulatorenbetriebes gab Reckenzaun in der Schrift: „Facts and figures anent Electric Traction" sehr objective Aufschlüsse. In der Abhandlung „Multiphase transmission and Distribution of Energie" zeigte sich, dass er auch auf jenen Gebieten der Elektrotechnik zu Hause sei, die ihm scheinbar abseits lagen.

Reckenzaun hing mit treuem Erinnern an seinem Oesterreich und an seiner engern Heimat Steiermark. Mehreremals machte er die Reise von London nach Graz, um in seiner Vaterstadt Vorträge zu halten, was für ihn eine liebgewordene Thätigkeit war; hatte doch der junge Ingenieur, der nur einige Jahre in England, kaum der Sprache vollkommen mächtig, in den Erith Works

nach des Tages Mühe und Last Vorlesungen für die Arbeiter gehalten, die von einem dankbaren und zahlreichen Zuhörerkreise besucht waren. Geschätzt als Erfinder, geachtet als Charakter und geliebt als Familienvater und Mensch, hat Reckenzaun in zwei Welttheilen sich Freunde erworben, die das Bild dieses liebenswürdigen Mannes noch lange in der Seele tragen werden. Die Geschichte der Elektrotechnik aber wird seinen Namen als einen hochverdienten verzeichnen; seinen rastlosen Arbeiten dankt — wir betonen dies nochmals — die elektrische Traction sehr viel. J. K.

---

† **Mr. Jousselin** starb vor einigen Tagen in Paris; derselbe war Experte in Gasangelegenheiten und figurirte auch in dieser Eigenschaft als es sich um den Ankauf des Pariser Telephonnetzes seitens der Regierung handelte.

Eröffnung des interurbanen Telephonverkehrs zwischen Wien und den in Gloggnitz, Schottwien und Semmering errichteten staatlichen Telephonnetzen. Im Auftrage des hohen k. k. Handelsministeriums ist zwischen Wien und den Orten Gloggnitz, Schottwien und Semmering eine neue interurbane Telephonleitung hergestellt worden, welche am 3. December 1893 in Betrieb gesetzt worden ist. In dieselbe wurde auch das Hôtel „Sonnenwendstein" einbezogen. Gleichzeitig sind die bei den k. k. Post- und Telegraphen-Aemtern Gloggnitz, Schottwien und Semmering-Hôtel errichteten k. k. Telephonstellen, bezw. Telephon-Centralen sammt den an die letzteren angeschlossenen staatlichen Abonnenten-Stationen dem öffentlichen Verkehre übergeben worden. Der interurbane Verkehr auf der neuen Telephonlinie erstreckt sich nicht blos auf die in Wien, bezw. Gloggnitz, Schottwien und Semmering errichteten k. k. Telephonstellen und die an letztere angeschlossenen staatlichen Theilnehmer untereinander, sondern auch auf den Verkehr mit den Telephonstellen in Baden, Felixdorf, Kaltenleutgeben, Liesing, Mauer, Mödling, Neunkirchen, Perchtoldsdorf, Reichenau, Vöslau, Wiener-Neustadt und Brünn und den an diese Telephonstellen etwa angeschlossenen staatlichen Theilnehmer, sowie auf den Verkehr mit den Abonnenten der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft.

Die Gebühr für ein gewöhnliches Gespräch in der Dauer von drei Minuten beträgt in den Relationen: Wien-Gloggnitz, bezw. Hôtel „Sonnenwendstein", Schottwien und Semmering-Hôtel 50 kr.; Gloggnitz, bezw. Schottwien und Semmering im Verkehr untereinander 30 kr. und im Verkehr mit Baden 50 kr.; im Verkehre mit Brünn 1 fl. 50 kr.; im Verkehre mit Felixdorf 50 kr.; im Verkehre mit Liesing (bezw. Kaltenleutgeben, Mauer, Perchtoldsdorf) 50 kr.; im Verkehre mit Mödling (bezw. Hinterbrühl) 50 kr.; im Verkehre mit Neunkirchen 30 kr.; im Verkehre mit Reichenau (bezw. den an diese Centrale angeschlossenen k. k. Telephonstellen) 30 kr.; im Verkehre mit Vöslau 50 kr.; im Verkehre mit Wiener-Neustadt 30 kr. Für dringende Gespräche entfällt die dreifache Gebühr der gewöhnlichen Gespräche. Im Uebrigen gelten auch für die neueröffneten interurbanen Relationen die für den interurbanen Telephonverkehr im Allgemeinen herausgegebenen Instructionen und Normen. Die Amtsstunden für den Telephondienst bei den k. k. Telephon-Centralen Gloggnitz, Schottwien und Semmering sind dieselben wie für den Telegraphendienst.

Aus einem im **„Verein für Local- und Strassenbahnwesen"** vom Director Déri gehaltenen Vortrag entnehmen wir über die bei elektrischen Bahnen auflaufenden Betriebskosten und über die Wiener Verhältnisse Folgendes:

„Was die Betriebskosten der elektrischen Traction anbelangt, so ist es bei der Kürze der Zeit, innerhalb welcher diesbezügliche Erfahrungen gesammelt werden konnten, sehr schwer, allgemein giltige Ziffern aufzustellen. Wünschenswerthe Anhaltspunkte bieten die Betriebsergebnisse, soweit dieselben für einzelne elektrisch betriebene Bahnen vorliegen. So z. B. werden die Kosten des elektrischen Betriebes der Strassenbahn in Boston mit circa 25 kr. per Wagenkilometer angegeben. Die Kosten des Betriebes der elektrischen Stadtbahn in Budapest betrugen im Jahre 1892 per Wagenkilometer 20·67 kr. Um auch die Betriebskosten einer Accumulatorenbahn anzuführen, sei erwähnt, dass dieselben sich bei der elektrischen Strassenbahn Scheveningen-Haag (exclusive Abschreibung) per Wagenkilometer auf 22 bis 23 kr. stellen.

Die Frage des elektrischen Bahnbetriebes ist in Wien in letzter Zeit vielfach erörtert worden, weil man eine Anwendung desselben bei Ausführung der Wiener Stadtbahn in Erwägung zieht. Hiebei wird vornehmlich die Frage aufgeworfen, ob der elektrische Betrieb im Stande ist, einen Verkehr von 8000 bis 10.000 Personen während einer Stunde, wie er für die Wiener Stadtbahn gefordert wird, zu bewältigen. Wenn auch bis heute keine bestehende elektrische Bahn eine derartige Leistungsfähigkeit aufweist, so ist es doch zweifellos, dass die Bewältigung eines solchen Verkehres vollkommen im Bereich des elektrischen Bahnbetriebes gelegen ist. Während vor noch ganz kurzer Zeit elektrische Motorenwagen von 15 *HP* die Grenze der Leistungsfähigkeit bildeten, sind heute bereits elektrische Locomotiven von 100 *HP* im Betriebe und ist eine weitere Ausbildung dieser Constructionen bis zu 300 *HP*-Locomotiven, welche Züge mit 400 bis 500 Passagiere zu befördern vermögen, eine Aufgabe, welche als gelöst betrachtet werden kann, sobald für eine solche Leistung der Bedarf vorhanden ist. Auch die Beschaffung der ausserordentlichen Kraftleistung, welche für solche grosse Betriebe erforderlich ist, bietet keinerlei Schwierigkeiten, da Centralstationen für

elektrische Strassenbahnen mit einer Leistungsfähigkeit von über 30.000 *HP*, wie in Boston, bereits bestehen und ihren Zwecken vollkommen gewachsen sind."

Die Elektricität in Amerika. Wie weit uns die Amerikaner in der Verwerthung der Elektricität voraus sind, das lehrte ein interessanter Vortrag, den der Inspector der österreichischen Staatsbahnen, Herr Adolf Prasch, kürzlich im Club der Eisenbahnbeamten hielt. Wir in Wien begrüssen es schon als ein grosses Ereigniss, wenn der Kohlmarkt und ein Theil des Grabens elektrisch beleuchtet wird, während in Amerika in den meisten Städten das Gaslicht längst schon für verpönt gilt. Einen Begriff davon, wie stark das elektrische Licht in Benützung ist, bietet die Thatsache, dass beispielsweise in New-York allein 1950 Centralstationen errichtet sind, aus welchen 280.000 Bogenlampen und 3,600.000 Glühlämpchen gespeist werden. „Die Elektricität ist eine halbe Amerikanerin", heisst es drüben, und dieser Ausspruch ist nicht ohne Berechtigung, denn sie wird in den Dienst aller Erfindungen, überhaupt in den des ganzen Verkehrslebens gestellt, und ihre Verwerthung wird oft genug den originellsten Zwecken zugeführt. Elektrische Strassenbeleuchtung und elektrische Strassenbahnen, die Elektricität als Reclamemittel und die Elektricität in der Industrie — es gibt fast gar kein Gebiet mehr, welches nicht im Zeichen der Elektricität steht. Telegraph und Telephon haben in Amerika die denkbarste Vervollkommnung erfahren. Es sind Telephonlinien vorhanden auf zwölf-, sechzehn- und achtzehnhundert Kilometer Entfernung. Jene von New-York nach Chicago ist die längste. — Wir erinnern hier an die interessanten Mittheilungen über „die elektrischen Strassenbahnen und die Verwerthung der Elektricität für motorische Zwecke in Amerika" auf S. 484 der Zeitschr., welche ebenfalls von unserem geschätzten Mitgliede Herrn Ing. A. Prasch stammen.

Telephon-Verbindung für Noth- und Epidemiespitäler. Die Wiener Privat-Telegraphenn-Gesellschaft hat sich der n. ö. Statthalterei gegenüber bereit erklärt, die Leitungen für eine telephonische Verbindung der Epidemie- und Nothspitäler in Zwischenbrücken, Hernals und Meidling mit dem Wiener Telephonnetze schon jetzt derart vorbereiten zu lassen, dass im Bedarfsfalle nur mehr die innere Installation und die Anbringung der Apparate erübrigt. Da eine solche telephonische Verbindung eine unbedingte Nothwendigkeit für die vollständige Betriebsfähigkeit der genannten Krankenanstalten darstellt, wurden sofort die diesfalls weiter erforderlichen Verhandlungen eingeleitet. Schr.

Die Wiener Beleuchtungsfrage. Das Präsidium des Niederösterreichischen Gewerbevereines hat seine Section für Chemie und Physik ersucht, der Frage der öffentlichen Beleuchtung in Wien ihre Aufmerksamkeit zu schenken. In der am 24. November l. J. stattgehabten Sitzung dieser Abtheilung wurde in Anwesenheit des Vereinspräsidenten einstimmig beschlossen, zum Studium dieser wichtigen Frage mit all den Complicationen, welche dieselbe hat, ein Comité einzusetzen, welches sich durch Hinzuziehung von anderen Fachmännern zu verstärken haben wird. Es ist zu wünschen, dass die Berathung dieser für Wien so ausserordentlich wichtigen Frage in objectiver Weise gepflogen werde. Schr.

Ungarische Elektricitäts-Actiengesellschaft. Man berichtet uns aus Budapest vom 23. November: „Heute fand unter dem Vorsitze des Gesellschaftspräsidenten Geheimen Rathes v. Matlekovic eine ausserordentliche Generalversammlung der Actionäre der Ungarischen Elektricitäts-Actiengesellschaft statt. Die Direction erstattete Bericht über die seitens des königlich ungarischen Ministeriums des Innern erfolgte Ratification der von der hauptstädtischen Repräsentanz an die Gesellschaft ertheilten Concession, betreffend die elektrische Beleuchtung der königlichen Haupt- und Residenzstadt Budapest und wurde in Folge dessen die bereits in der constituirenden Generalversammlung vom 5. Juni 1893 vorgesehene Erhöhung des Gesellschaftscapitals von 3,000.000 Kronen = 1,500.000 fl. auf 6,000.000 Kronen = 3,000.000 fl. durch Ausgabe von weiteren 15.000 Stück volleingezahlten Actien à 200 Kronen = 100 fl. beschlossen. Wie aus dem von der Direction an die ausserordentliche Generalversammlung erstatteten Berichte hervorgeht, haben die Resultate der seit Kurzem erst begonnenen Thätigkeit der neuen Gesellschaft die diesfalls gehegten Erwartungen weitaus übertroffen. Kaum vier Monate nach Gründung der Gesellschaft war die Centralstation bereits fertiggestellt, so dass am 10. October d. J. die Maschinen in Betrieb gesetzt und am 13. October mit der Stromabgabe begonnen werden konnte. Es haben dermalen 490 Consumenten den Anschluss an das Centralnetz der Gesellschaft angemeldet und repräsentiren diese Anmeldungen eine Stromabgabe von 1,600.000 Watts, was, auf 16kerzige Glühlampen reducirt, circa 32.000 Stück beträgt. — Ausser diesem moralischen Erfolge ist es von nicht zu unterschätzender Bedeutung, dass durch die bereits aufgenommene Thätigkeit der Gesellschaft das in deren Anlagen investirte Capital schon im laufenden Jahre nutzbringend wirkt und das Unternehmen nur mit verhältnissmässig geringen Interkalarien belastet wurde. Auch die für die Errichtung der elektrischen Anlagen in Fünfkirchen und Erlau erforderlichen Concessionen sind erworben worden und dürfte die Fertigstellung dieser Anlagen ebenfalls in möglichst kurzer Zeit beendet sein. Die Direction gab schliesslich der Meinung Ausdruck, dass alle zum Prosperiren der Gesellschaft nöthigen Factoren vorhanden sind. — Die Generalversammlung

nahm diesen Bericht der Direction einhellig zur Kenntniss. („Frdblt.“)

Elektrische Centralanlage. Der Besitzer der Mühle Nr. 1292—II, Prag, Suda, hat der Statthalterei ein Project für die Errichtung einer elektrischen Station in seiner Mühle vorgelegt und um die Ertheilung der Concession zur gewerbsmässigen Erzeugung der Elektricität zum Zwecke der Beleuchtung der Elisabethstrasse, der Clemensgasse und der Primatoreninsel ersucht. Nach dem Projecte sollen zur Erzeugung der Elektricität die beiden Wasserräder von je 15 *HP* dienen, mittelst welcher die Transmissionen zum Treiben der dynamoelektrischen Maschinen in Bewegung gesetzt werden sollen. Jede dieser dynamoelektrichen Maschinen ist für die Speisung von 150 Glühlichtlampen zu 16 Kerzen Leuchtkraft construirt. Sollte der Consum des elektrischen Stromes über jenes Productionsmaass steigen, für welches die Wasserkraft beider Räder ausreicht, so beabsichtigt der Projectant die Betriebsfähigkeit der Anlage mittelst der Accumulatoren auf weitere 100 Glühlichtlampen zu erhöhen. Die Leitungsdrähte sollen theils längs den zu beleuchtenden Häusern, theils über Gassengrund, was die Primatoreninsel betrifft, über den Moldauarm bei den Neumühlen geführt werden. Bei der dieser Tage stattgehabten Commission waren anwesend der Vertreter der Projectanten und Vertreter der Stadtgemeinde. Letztere erhoben gegen das Project keine Einwendungen.

Elektrische Kraftübertragung in Niklasdorf. Die hiesige Cellulosefabrik Brigl & Bergmeister hat gegenwärtig ein hochinteressantes Wasserwerk bei der Realität des Herrn Wieser im Bau. Durch einen 680 *m* langen und 10 *m* im Mittel breiten, zum Theil ca. 7 *m* tiefen Kunstgraben werden beiläufig 13 m^3 Wasser aus der Mur in das Turbinenhaus geleitet, wo einstweilen eine 2·30 *m* weite Turbine mit 5 *m* Gefälle eine Primär-Dynamomaschine treibt. Die gewonnene Elektricität wird von hier durch eine 1800 *m* lange Leitung in die Fabrik geleitet und zum Betriebe und für elektrische Beleuchtung verwendet. Durch die Anlage werden 750 *PH* gewonnen; einstweilen kommen 300 *HP* zur Verwendung. 450 *HP* sind daher noch verfügbar und könnten zur elektrischen Beleuchtung für Bruck oder Leoben abgegeben werden. Die Anlage wird bis auf die zweite Turbine für die 750 *HP* fertiggestellt werden. Gegenwärtig wird an der grossen Einlassschleuse, die eine Länge von 16·20 *m* erhält, an dem Kunstgraben und dem Turbinenhaus fleissig gearbeitet. Für letzteres sind zwei Locomobilen zur Wasserbeförderung in stetem Betriebe und ist bis zur Turbine-Unterkantenhöhe fertiggestellt. Die ganze Anlage wird bis längstens 1. Mai 1894 dem Betriebe übergeben werden. Das Project der Kunstgrabenanlage stammt vom beh. aut. Civil-Ingenieur Teischinger in Graz, die Projecte sämmtlicher Kunstbauten vom Civil-Ingenieur Sebastian Scheibel in Leoben, welch' Letzterer auch die Bauleitung für die ganze Anlage führt. Die Bauaufführung hat der Bauunternehmer Forabosko aus Bruck a. M. übernommen.

Elektrische Waggonbeleuchtung. Die General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen hat am 3. d. M. an die Verwaltungen der nicht im Staatsbetrieb stehenden Eisenbahnen folgenden Erlass betreffend die Einführung von Probezügen mit elektrischer Waggonbeleuchtung gerichtet: „In den letzten Jahren sind auf ausländischen Bahnen wiederholt Fälle vorgekommen, in welchen bei Entgleisungen und Zusammenstössen Personen führender Züge Explosionen, bzw. Entzündungen des zur Coupébeleuchtung mitgeführten Gases stattfanden und hiedurch die Folgen solcher Unfälle einen höchst bedauerlichen Umfang erreichten. Die jüngst in Limito nächst Mailand stattgehabte Eisenbahnkatastrophe, bei welcher gleichfalls als Folge eines solchen Vorkommnisses eine grosse Anzahl Reisender den Tod in den Flammen fand, weist neuerlich auf die unleugbaren Vorzüge hin, welche mit der elektrischen Beleuchtung der Personenwagen gegenüber der Gasbeleuchtung in derlei Unglücksfällen beim Eisenbahnbetriebe verbunden sind. Dass eine umfassendere Anwendung der Elektricität zu dem gedachten Zwecke noch nicht platzgreifen konnte, dürfte wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen sein, weil diesbezügliche Versuche bisher nur ganz vereinzelt vorgenommen wurden. Angesichts der mit einer möglichst baldigen und allgemeinen Einführung der elektrischen Wagenbeleuchtung verbundenen Erhöhung der persönlichen Sicherheit des reisenden Publikums, sowie auch im Hinblicke auf die demselben durch diese Einrichtung gebotene Annehmlichkeit, wird die geehrte Verwaltung dringendst eingeladen, einschlägige Versuche durch Einführung der elektrischen Beleuchtung von Probezügen ehestens vorzunehmen und sieht die General-Inspection einer Berichterstattung hierüber mit grossem Interesse entgegen.“

Englische Postanstalten elektrisch beleuchtet. In London ist die neue Postanstalt in Aldersgate-Street mit 2000 Glühlampen versehen worden, ebenso werden die Postämter zu Brighton und Norwich mit elektrischen Anlagen versehen.

Die Oscillatoren von Tesla. Anlässlich des Chicagoer-Congresses hat Tesla einen Vortrag über Erzeugung mechanischer Schwingungen gehalten, wobei er Apparate vorführte, in denen er seine Absichten durch Einleitung von comprimirter Luft zu erreichen bestrebt war. Welche Mittel Tesla gegenwärtig anwendet, um auf einfachere und billigere Weise hin- und hergehende stromführende Theile zu bewegen, wird wohl bald in die Oeffentlichkeit dringen. Tesla gibt sich bedeutenden Hoffnungen

in dieser Beziehung hin. Da heute am Niagara seine Ideen von Kraftvertheilung Verwirklichung gewonnen haben, Ideen, an deren Realisirbarkeit so Mancher gezweifelt, so geben auch wir der Ansicht Raum, dass seine gegenwärtigen Ideale reifen werden.

Elektrische Tramways in Paris. Wir wissen aus früheren Mittheilungen, dass elektrische Bahnen u. zw. mit Laurent-Cely-Accumulatoren betrieben in Paris vom Arc de l'etoile nach Neuilly und von der Kirche Madelaine nach Clichy bestehen. Jüngst wurde wieder eine neue elektrische Tramway und zwar zwischen Bastille und Clignancourt in Betrieb gesetzt.

Der Preisniedergang der Glühlampen in Frankreich ruft mannigfache Processe hervor. De Khotinsky gibt in Paris seinen bisherigen Repräsentanten M. Augé auf, und früher oder später dürften englische und deutsche Fabrikate in Frankreich Eingang finden — ebenso hoffen wir dies bezüglich des österreichischen Fabrikats erwarten zu dürfen. Die Firma Kremenetzky, Mayer & Comp. führt bereits seit Jahren ihre Lampen nach Frankreich ein.

Société internationale des Electriciens Paris. Am 8. November hielt diese Gesellschaft in diesem Wintersemester ihre erste Sitzung. In dem Laboratorium dieser Gesellschaft werden Messungen für industrielle Zwecke zugelassen. Es ist dies eine Angelegenheit, welche unsere Aufmerksamkeit verdient, da in Wien eine solche Versuchsanstalt mangelt und doch benöthigt wird. Hierauf berichtete Mascart über seine Reise nach Amerika.

Erfurter elektrische Strassenbahn. Unter dieser Firma hat sich in Erfurt eine Actiengesellschaft mit einem Capital von 1,100.000 Mk. gebildet, deren Zweck die Errichtung, die Erwerbung und der Betrieb von Strassenbahnen ist. Die Berliner Elektricitäts-Gesellschaft hat mit dieser neuen Gesellschaft einen Vertrag geschlossen, durch welchen sie derselben die ihr in Erfurt zustehenden Rechte und Besitzthümer überträgt.

Telegramm-Vocubulaire. Das Internationale Telegraphenbureau in Bern erlässt die Mittheilung, dass die Vorarbeiten für die im Internationalen Telegraphen-Reglement vorgesehene Ausgabe des „Vocabulaire officiel du langage convenu" soweit vorgeschritten sind, dass die Drucklegung desselben binnen Kurzem in Angriff genommen wird. Dieses Werk wird etwa 240.000 einzelne Wörter enthalten und so eingerichtet sein, dass in späteren Auflagen desselben je nach Bedarf Ausdrücke, welche sich in der Praxis als weniger empfehlenswerth erweisen, ohne Schädigung des Ganzen weggelassen werden können, so dass sich ein schliesslicher Effectivstand von ca. 200.000 Wörter ergeben dürfte. Der Preis eines solchen Wörterbuches dürfte ungefähr 10 Francs betragen. Dieses Wörterbuch wird in nicht allzu ferner Zeit obligatorisch in der Art zur Anwendung kommen, dass Telegramme in verabredeter Sprache nur solche Wörter enthalten dürfen, welche in diesem Werke aufgenommen sind.

Schr.

Das elektrische Licht und sein Einfluss auf die Pflanzen. William Siemens, der zu Sherwood unter Anwendung einer Otto'schen Gaskraftmaschine und einer verticalen Dynamomaschine nebst Lichtregulator längere Zeit hindurch verschiedene Versuche ausführte, kommt zu folgendem Ergebniss: 1. Das elektrische Licht wirkt ebenso fördernd auf die Chlorophyllbildung in den Blättern wie auf das Wachsthum der Pflanzen. 2. Die Pflanzen bedürfen keiner Ruhepause während der 24 Tagesstunden, machen aber grössern und kräftigern Fortschritt in der Vegetation, wenn sie am Tage dem Sonnenlicht, während der Nacht dem elektrischen Licht ausgesetzt sind. 3. Das elektrische Licht befördert die Entwickelung der Blüthen wie der Früchte. Die durch dasselbe entwickelten Blüthen sind durch intensive Färbung, die Früchte durch Geruch und Aroma erkennbar. 4. Der für die elektrische Gartencultur zu leistende Kostenpunkt hängt allein von den Kosten der mechanischen Kraft ab und ist sehr unbedeutend, wenn hierfür Naturkräfte zur Verfügung stehen. Wir haben über den Einfluss der Elektricität auf den Pflanzenwuchs bereits im Hefte II 1891, S. 115 und im Hefte X 1892, S. 485 ausführlich berichtet.

Separat-Abdrücke

werden über Verlangen der Herren Autoren zum Selbstkostenpreise abgegeben. Die Zahl der verlangten Exemplare wolle auf dem Manuscripte verzeichnet werden.

Das Redactions-Comité.

Verantwortlicher Redacteur: JOSEF KAREIS. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins.
In Commission bei LEHMANN & WENTZEL, Buchhandlung für Technik und Kunst.
Druck von R. SPIES & Co. in Wien, V., Straussengasse 16.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des

Elektrotechnischen Vereins in Wien.

Redacteur: Josef Kareis.

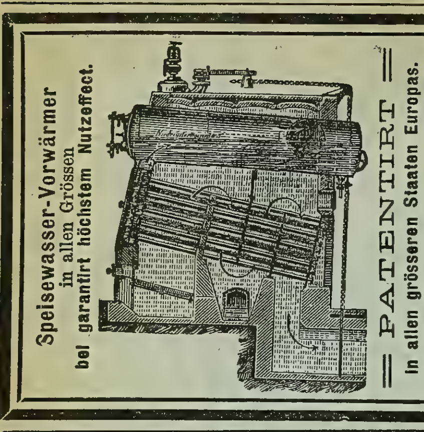
XI. JAHRGANG. 1893. — HEFT XXIV. 15. DECEMBER.

INHALT:

WIEN, 1893.

Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines, I. Nibelungengasse 7.

In Commission bei Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst,
I. Kärntnerstrasse 34.



Röhrenkessel-Fabrik
Dürr, Gehre & Co., Mödling bei Wien.

Specialitäten:

Röhrenkessel

bewährtester patentirter Construction ohne irgend welchem Dichtungsmaterial, mit vollständig getrennter Wasser- und Dampfcirculation. Viele Anlagen von 500 bis über 2000 Qu.-Mtr. Heizfläche im Betriebe.

Dampfüberhitzer

eigenen patentirten Systems, zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit von bestehenden Dampfanlagen, welche sich als nicht ausreichend erweisen, unter Garantie für bedeutende Kohlenersparnis.

Feinste Referenzen. — Prospecte gratis.

Etablissement für Elektrotechnik



Fröhlich & Perthen

Fabrik und Bureaux: III. Beatrixg. 14a **WIEN** Niederlage: I. Kolowratring 3

Dynamomaschinen

Elektromotoren, Austria-Bogenlampen (Patent), Edison-Glühlampen, Ausschalter, Sicherungen und alles Kleinmateriale in solidester Ausführung.

Reiche Auswahl von
stylvollen Beleuchtungskörpern.

Behördl. autorisirtes

PATENT-BUREAU
Ingr. V. MONATH

Wien, I. Jasomirgottstr. 4.

Telephon Nr. 7884. Telegr.-Adresse: Privileg. Wien.

Erwirkung von
Patenten, Muster- u. Markenschutz
in allen Staaten.

Vertretung in allen den Schutz des gewerblichen Eigenthums betreffenden Angelegenheiten.

Technisches und Constructionsbureau.



K. k. priv.
Glas-Fabriken

C. Stölzle's Söhne

Niederlage:
WIEN, Wieden, Freihaus.
Filialen:
PRAG, Wenzelsplatz 47 neu,
BUDAPEST, Königsgasse 50.

Grösstes Lager aller Gattungen Glasgegenstände für den elektrotechnischen Bedarf.

Deckert & Homolka

Etablissement für Elektrotechnik

Installation: I. Kärntnerstr. 46 **WIEN** Fabrik u. Centrale: IV. Favoritenstr. 34

Zweig-Niederlassungen:

Installation: **Budapest:** Fabrik:
V. Dorotheag. 8; VI. Isabellag. 88.
Prag: Brünn:
Kl. Karlsgasse 48; Grosser Platz 10;
Paris: Rue Charlot 83.

offeriren ihre Special-Fabrikate: Telegraphen-Apparate, Patent-Graphit-Mikro-Telephone, die dermalen anerkannt besten Apparate, Apparate für Elektrotherapie, Blitzableiter, elektrische Beleuchtung etc.

Fabrikation en gros, Export.

Illustrirte Kataloge deutsch und französisch.




Aug. Bartelmus & Witte in Brünn

Spitalwiese 15.

Email-Eisenblech-, Metallwaaren- und Maschinenfabrik.

Emaillirte Geschirre und Gefässe jeder Art.

Säurebeständiges Email.

Erzeugung von emaillirten Bedarfsartikeln für elektrotechnische Zwecke, als:
Reflectoren und **Schirme** in jeder Form; **Ausschalter** und **Sicherungsdeckhülsen, Körper** für **Bogenlampen** in beliebiger Ausstattung und Ausführung nach Zeichnung, emaillirt, vernickelt, lackirt oder in Bronze. **Email-Aufschrifttafeln** in beliebiger Grösse und Schrift für Schaltbretter und Messapparate.

Druck von R. Spies & Co. in Wien.